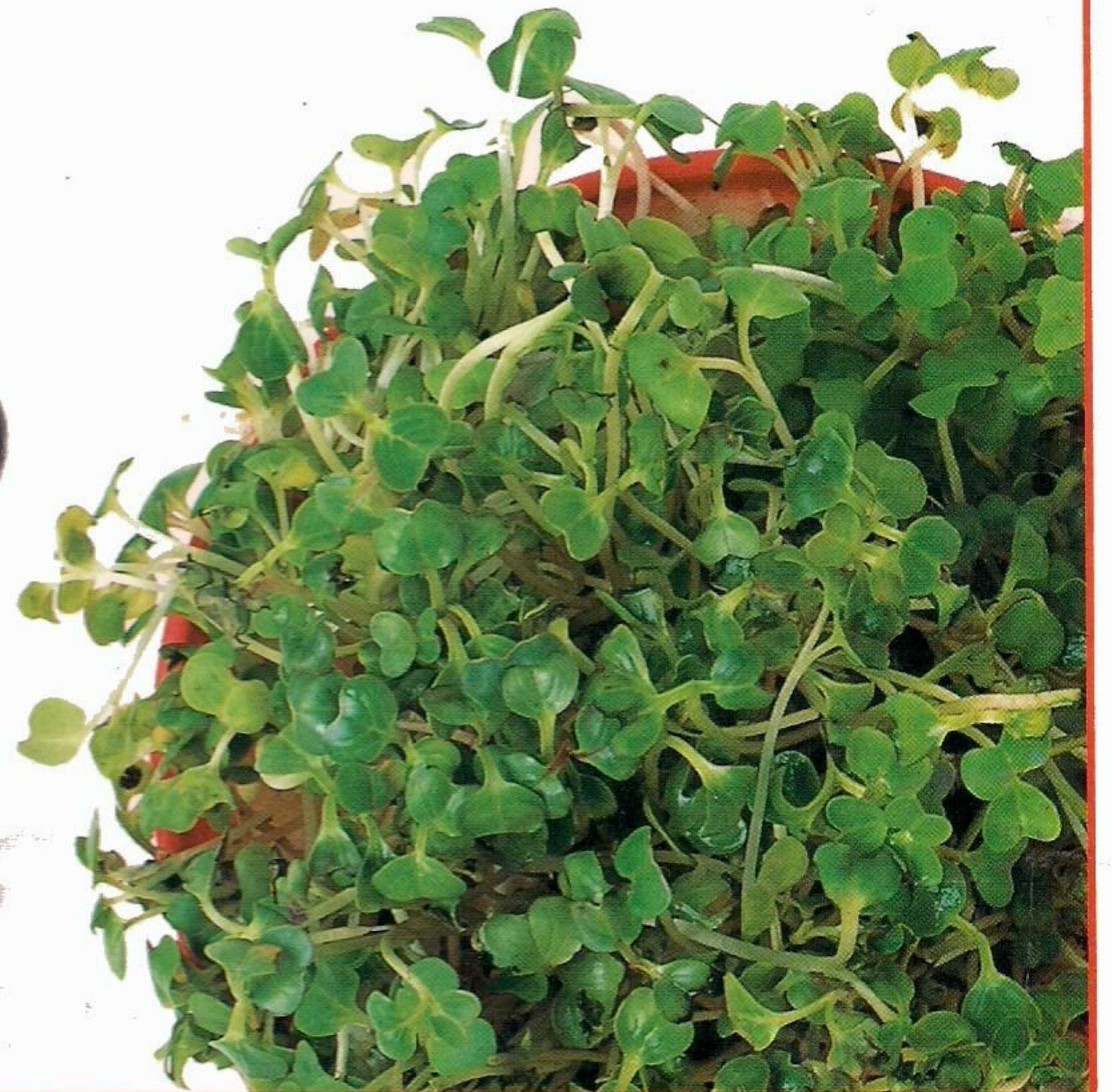




التَّجَارِبُ الْأَسَاسِيَّةُ الْمَيْسَّرَةُ

الطَّبِيعَةُ

دَلِيلُ الْخُطْوَةِ خُطْوَةٌ إِلَى مِئَةِ تَجْرِبَةٍ وَتَجْرِبَةٍ



مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ

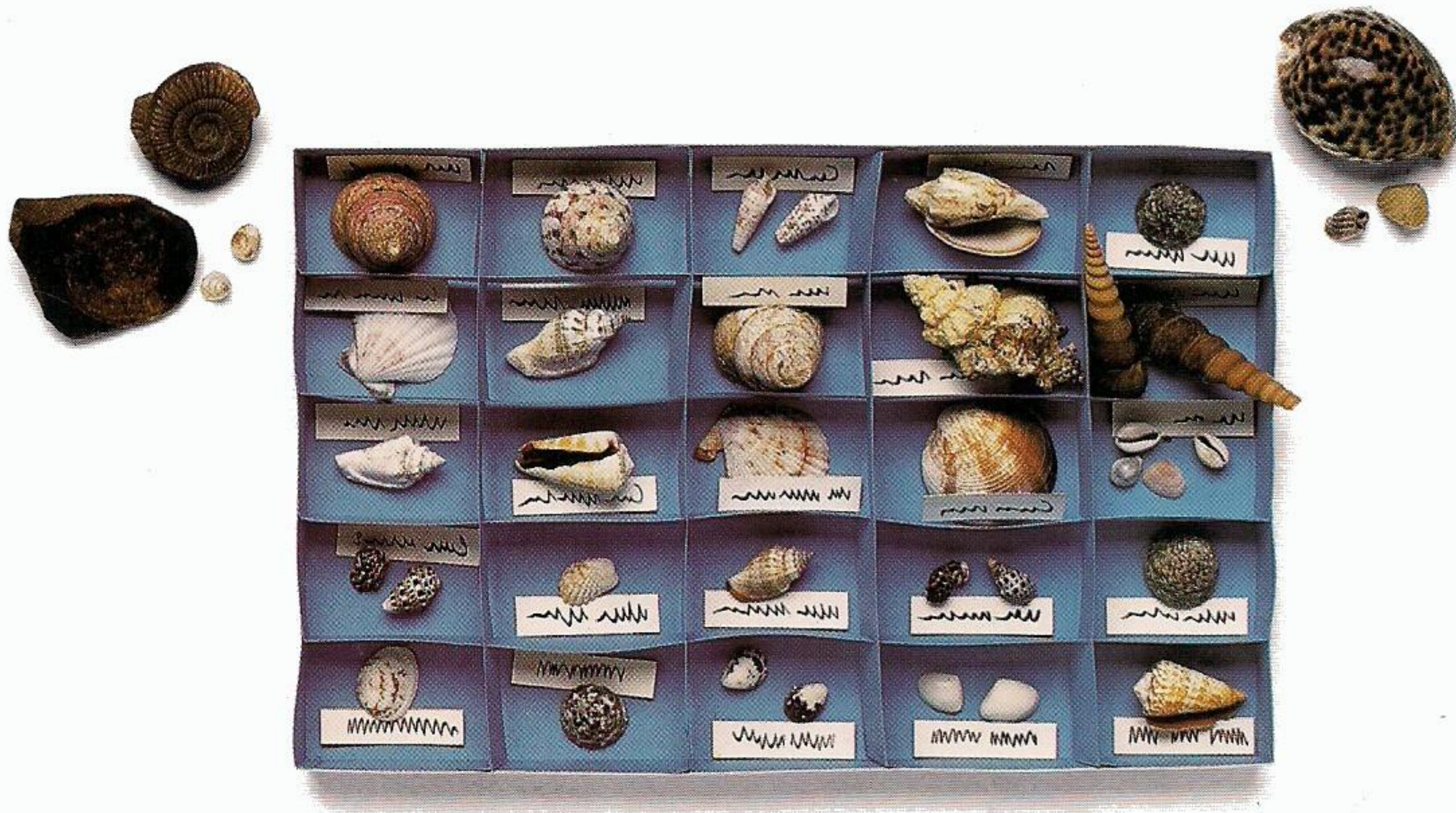
Ashraf Omar Samour

Arabcommix



التَّجَارِبُ الْأَسَاسِيَّةُ الْمَيَّسَّرَةُ

الطَّبِيعَةُ



مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ





التَّجَارِبُ
الْأَسَاسِيَّةُ الْمَيْسِرَةُ



الطَّبِيعَةُ



إِعْدَادُ
الدَّكْتُورِ الْبَيْرِ مُطَلِقٍ



مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ



المحتويات

العالم من حولنا

الصفحة	التجربة
٦	١ هل يُحيط بنا الهواء فعلاً؟
٧	٢ إختبر نفسك
٧	٣ أنظر النبات يشرب
٨	٤ قس ما يُفقد من ماء عبر ورقة النبات
٨	٥ فُليقة (فُليقة) تتعفن
٩	٦ إعادة تدوير طبيعية
١٠	٧ ابن خلايا حيوانية
١١	٨ أنظر خلايا نباتية
١٢	٩ كيف يحرك السكر الماء
١٢	١٠ عيش مشترك
١٣	١١ كيف يحرك الملح الماء

الحياة في الماء

١٤	١٢ مياه مصفاة
١٥	١٣ ذرب أسماكاً بالأصوات
١٥	١٤ إبن أكواريوما (مماهة للأحياء المائية)
١٦	١٥ من لون إلى لون
١٦	١٦ المشي على الماء
١٧	١٧ احتباس الحيوانات المائية
١٧	١٨ اصنع رائتي بركة صخرية
١٨	١٩ اصنع صينية عرض شاطئية
١٩	٢٠ أنظر إلى داخل صدفة
٢٠	٢١ ابن بركة طبيعية صغيرة
٢١	٢٢ إختبر حموضة الماء

الحياة في التربة

٢٢	٢٣ إختبر التربة
٢٣	٢٤ كائنات ترابية مبردة
٢٤	٢٥ إعمل فحج جورة
٢٦	٢٦ تفحص الحياة في التربة
٢٧	٢٧ ديدان نشطة
٢٨	٢٨ الهرب بحثاً عن مخبأ
٢٩	٢٩ ما المواد التي نجدها في التربة؟

النبات والنمو

٣٠	٣٠ استكشف نُقطة التُّمو
٣١	٣١ تتبّع نمو البذور
٣٢	٣٢ أنبت رؤوس خضراوات

DK دُولِينغ كِنْدَرَسْلِي

مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ شَرِكَةٌ

نَشْرُ مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ

بِالتَّعَاوُنِ مَعَ شَرِكَةِ دُولِينغ كِنْدَرَسْلِي

حقوق الطبع © دُولِينغ كِنْدَرَسْلِي لِيْمْتِد، لَنْدَنْ - الطبعة الإنكليزية

حقوق الطبع © مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ شَرِكَةٌ - الطبعة العربية

جميع الحقوق محفوظة: لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب أو تصويره أو تخزينه أو تسجيله بأي وسيلة دون موافقة خطية من الناشر.

مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ نَاشِرُونَ

صندوق البريد: ٩٢٣٢-١١

بيروت - لبنان

وكلاء وموزعون في جميع أنحاء العالم

الطبعة الأولى: ١٩٩٩

طبع في لبنان

رقم الكتاب: 01C200801

حافظ على سلامتك وسلامة البيئة من حولك

- دائماً اتبع خطوات التجربة بانتباه.
- كن حريصاً، خاصة عند تناولك الأجسام الساخنة أو الثقيلة.
- بعد كل تجربة، احرص على أن تنظف ما توسخ وترتب ما تبعثر.
- هذه العلامة تعني ضرورة توخي الحيطه البالغة. إسأل راشداً العون.
- هذه العلامة تعني أن عليك ألا تضايق حيواناً أبداً أو تبعده عن موطنه البيئي الطبيعي.

٦٨	٧١	٣٣	٣٣	أَنْظُرْ كَيْفَ تَنْمُو حَبَّةُ فَوَل
٦٩	٧٢	٣٣	٣٣	سَعَى إِلَى الضَّوِّءِ
٧٠	٧٣	٣٤	٣٤	جَمَدُ أَوْرَاقِ نَبَاتٍ
٧١	٧٤	٣٥	٣٥	أَنْبَتُ حَبَّةِ فَاصُولِيَّةٍ مَقْلُوبَةٍ
٧٢	٧٥	٣٥	٣٥	تَفَحَّصْ نَشَا الْبَطَاطِسِ
٧٢	٧٦	٣٦	٣٦	رَاقِبِ ارْتِفَاعَ النَّسْغِ

الطيور

٧٤	٧٧	٣٨	٣٨	إِسْتَكْشِفْ قُوَّةَ الْجَذْرِ
٧٥	٧٨	٣٩	٣٩	حَبِّبْ نَبَاتَاتِ الْفَاكِهِةِ
٧٦	٧٩	٤٠	٤٠	إِزْرَعْ أَصْصَ حَخْرَوَاتٍ
٧٦	٨٠	٤١	٤١	نَبَاتَاتٍ مِنْ فُسُولٍ
٧٧	٨١	٤٢	٤٢	إِزْرَعْ رُوُوسَ رَشَادٍ
٧٨	٨٢	٤٤	٤٤	إِعْمَلْ صَحْرَاءَ صَغِيرَةً
٨٠	٨٣	٤٦	٤٦	حَدِّثْ الشَّبَابِيكَ
٨٢	٨٤	٤٨	٤٨	صَمِّمْ حَدِيقَةً لِلْفَرَاشَاتِ
٨٢	٨٥			إِزْرَعْ حَدِيقَةً لِلسَّلَطَاتِ

الأزهار

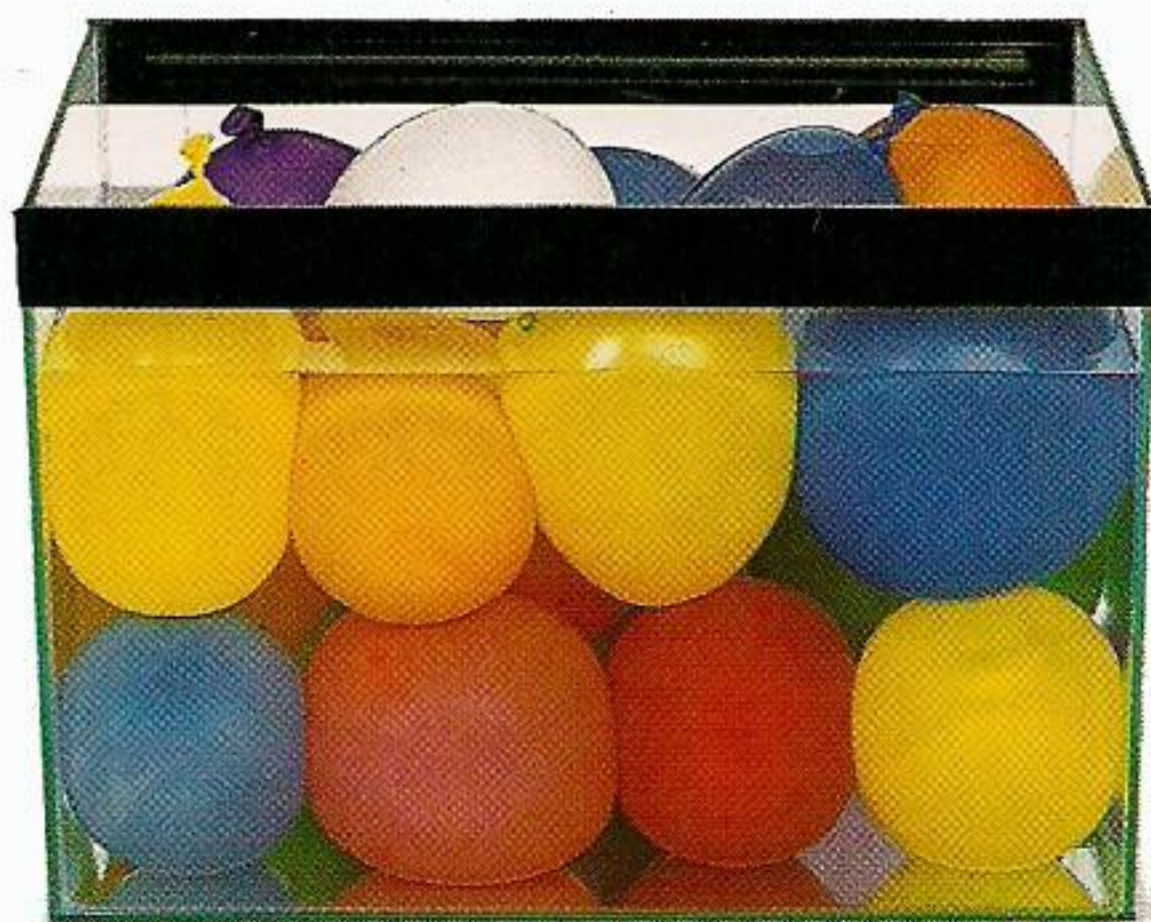
٨٤	٨٦	٥٠	٥٠	شَرِّحْ زَهْرَةَ
٨٥	٨٧	٥١	٥١	إِكْبِسْ أَزْهَارًا
٨٥	٨٨	٥١	٥١	رَوِّبِ الْأَلْوَانَ
٨٦	٨٩	٥٢	٥٢	نَسِّقْ بَاقَةَ أَزْهَارٍ مَجْفُفَةٍ
٨٦	٩٠	٥٣	٥٣	إِحْفَظْ أَزْهَارَكَ

الأشجار

٨٧	٩١	٥٤	٥٤	أَنْظُرْ الْبَرَاعِمَ تَتَفَتَّحُ
٨٨	٩٢	٥٥	٥٥	إِسْتَكْشِفْ عُمُرَ الشَّجَرَةِ
٨٩	٩٣	٥٥	٥٥	قِسْ عُلُوَّ شَجَرَةٍ
٩٠	٩٤	٥٦	٥٦	إِزْرَعْ شَجَرَةً
٩١	٩٥	٥٧	٥٧	بَصِّمِ لِحَاءَ الشَّجَرِ
٩٢	٩٦	٥٧	٥٧	إِعْمَلْ هَيْكَلَ وَرْقَةٍ شَجَرٍ
٩٣	٩٧	٥٨	٥٨	أَنْمِ عَفْنَاً
٩٣	٩٨	٥٩	٥٩	إِعْمَلْ بَصِّمَةَ أَبْوَاغٍ
٩٤	٩٩	٦٠	٦٠	تِيرَارِيومَ حَرَجِيٍّ
٩٤	١٠٠			
٩٥	١٠١			

الحيوانات الصغيرة

٩٦	١٠١	٦٢	٦٢	أَنْظُرْ إِلَى لَقْطَةٍ مَقْرَبَةٍ لِلْحَشْرَاتِ
		٦٣	٦٣	إِصْنَعْ مِشْفَاطًا
		٦٣	٦٣	إِخْتَبِرْ رَدَّ فِعْلِ دَوْدَةٍ
		٦٤	٦٤	إِبْنِ بَيْتَ يَرْقَةٍ
		٦٥	٦٥	إِصْنَعْ خَلِيَّةَ نَحْلِ
		٦٥	٦٥	دَرِّبْ نَحْلَ الْعَسَلِ
		٦٦	٦٦	فِي حَرَكَةِ دَائِمَةٍ
		٦٧	٦٧	الطَّبِيعَةَ فِي نُوبَةِ عَمَلٍ لَيْلِيَّةٍ



العالم من حولنا



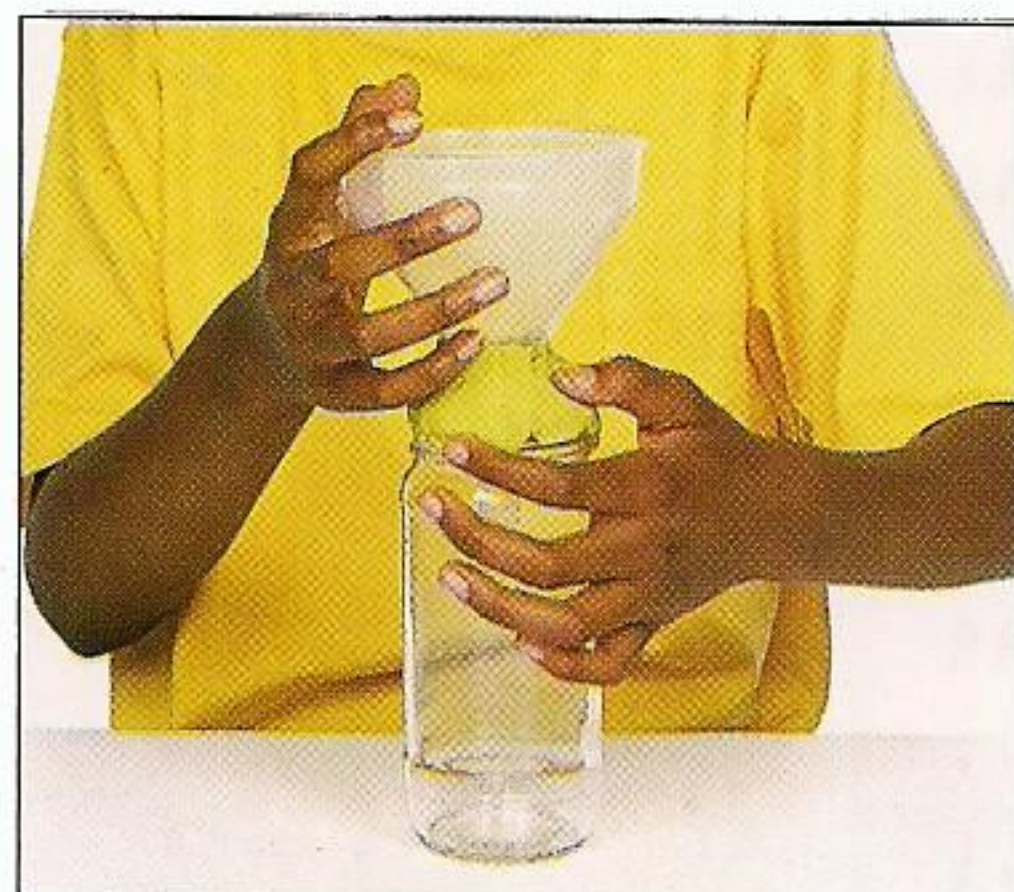
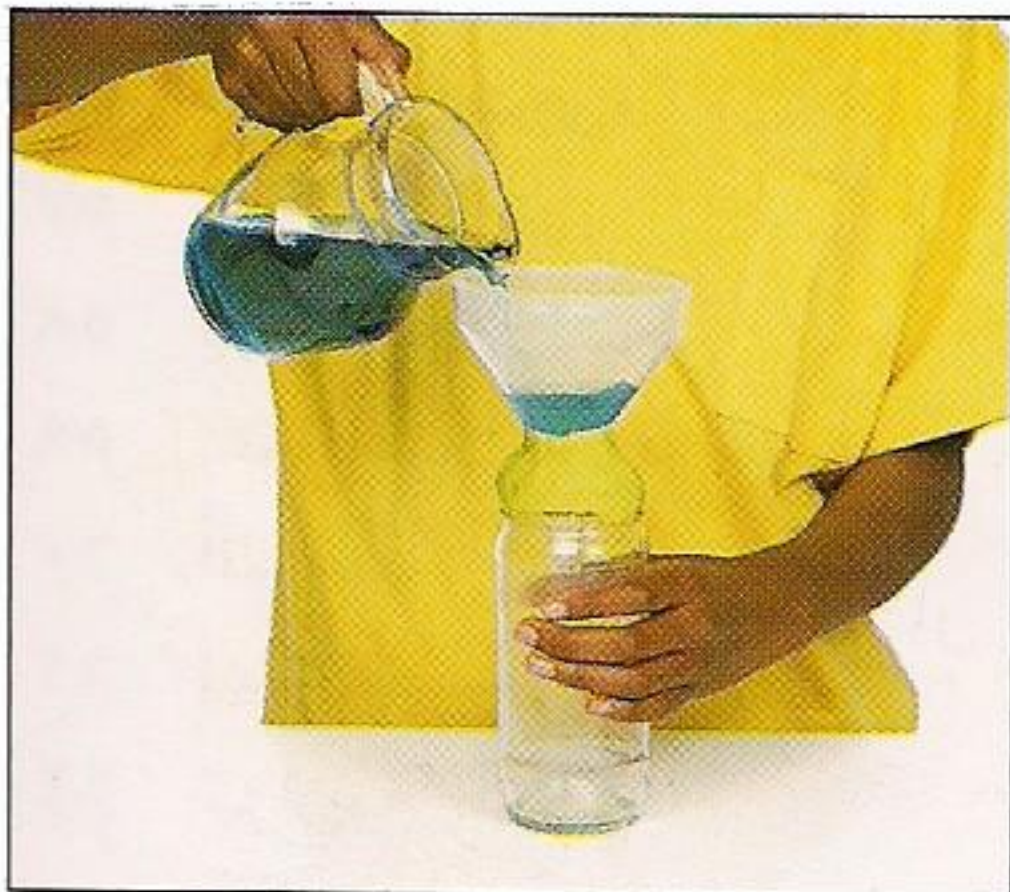
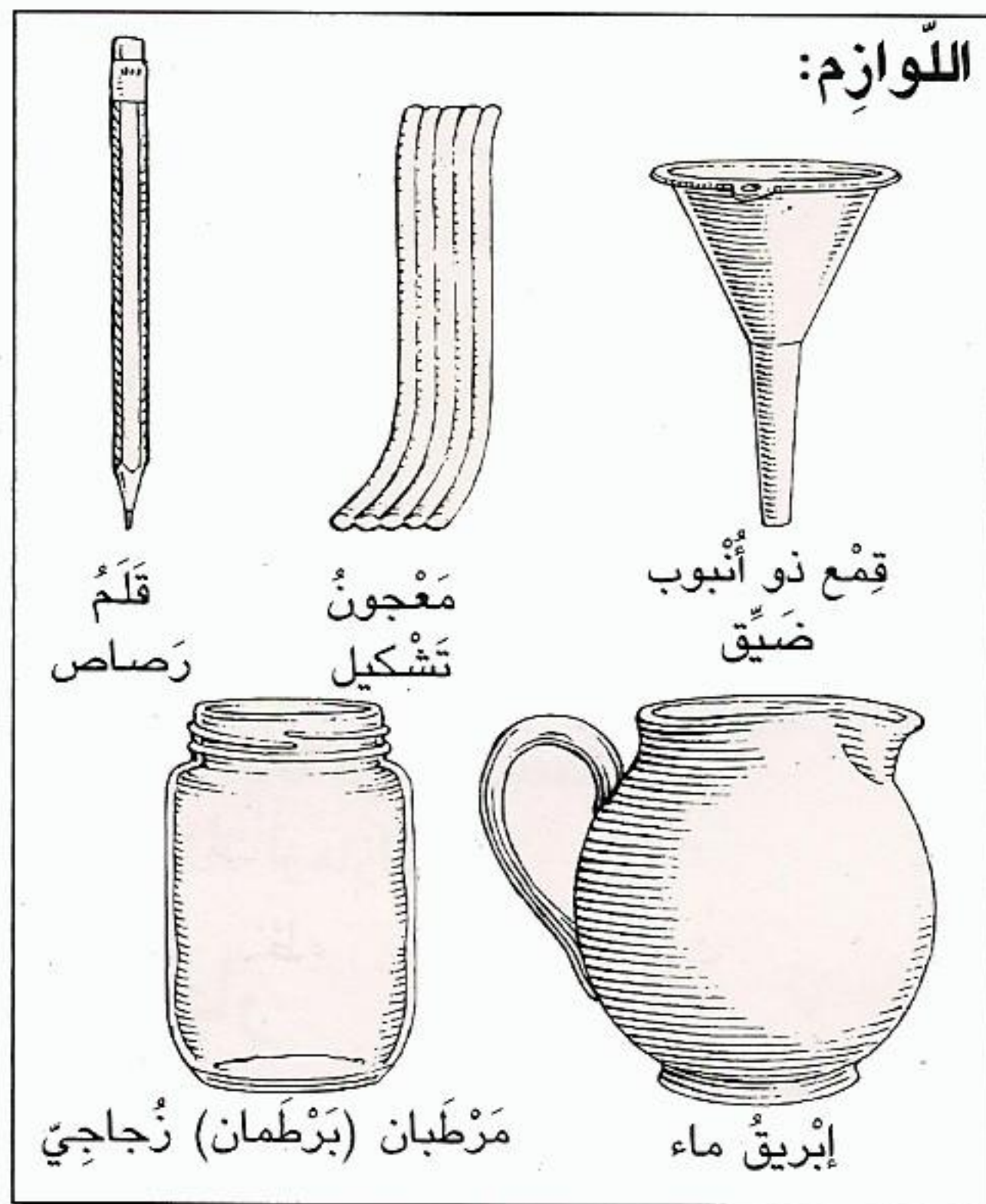
العالم من حولنا مليء بأنواع عديدة من الكائنات الحية. بعض تلك الكائنات متنقل، وبعضها الآخر يقضي حياته متجذراً في الأرض لا ينتقل من مكانه. من تلك الكائنات قلة أطول من المنازل التي نعيش فيها، ومنها ما هو من الصغر بحيث لا نراه إلا بميكروسكوب (مجهر). وعلى الرغم من كل هذه الاختلافات، فإن بين الكائنات الحية خصائص مشتركة. فهي كلها تحتاج إلى أكسجين وماء لتعيش، وهي كلها تتركب من وحدات دقيقة أي صغيرة جداً نسميها خلايا.



١ هل يحيط بنا الهواء فعلاً؟

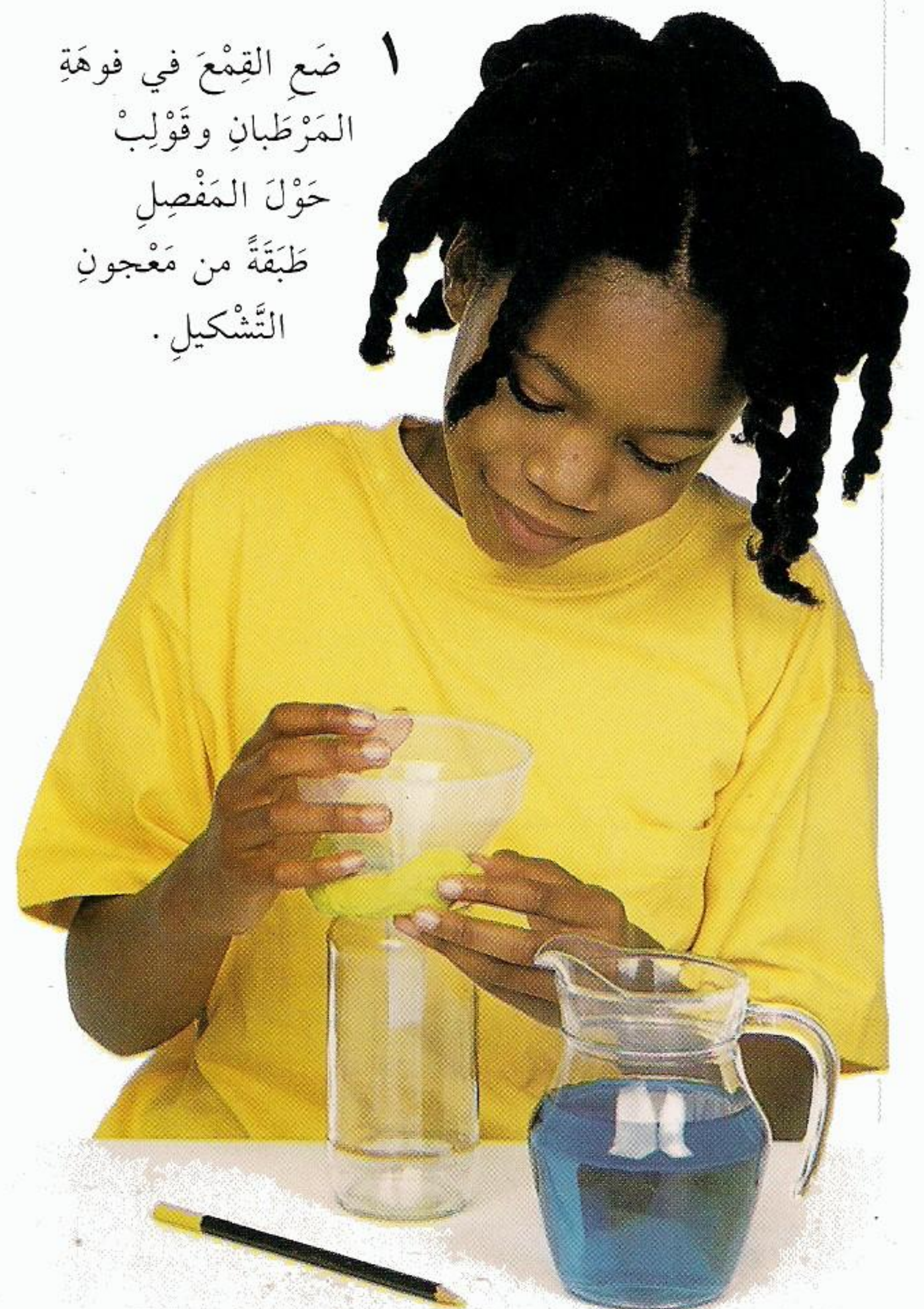
الهواء من حولنا وحواليينا. عندما يتحرك يضغط على كل ما يقف في طريقه. لكن ما لم يهب هبوباً قوياً فإننا نادراً ما ننتبه لوجوده. في هذه التجربة سترى الهواء يعمل عمله. إذا أنت ختمت حول قمع في فتحة مرطبان زجاجي، سترى ما يحدث عندما تحاول أن تدخل إلى المرطبان ماء من دون أن يخرج منه هواء.

١ ضع القمع في فوهة المرطبان وقولب حول المفصل طبقة من معجون التشكيل.



٣ صب في القمع ماء على مهل. إذا كان ضيق القمع كافياً ستجد الماء يسيل شحياً أولاً وسرعان ما يتوقف. وما تبقى من ماء يظل في القمع، مع أن طرفه مفتوح.

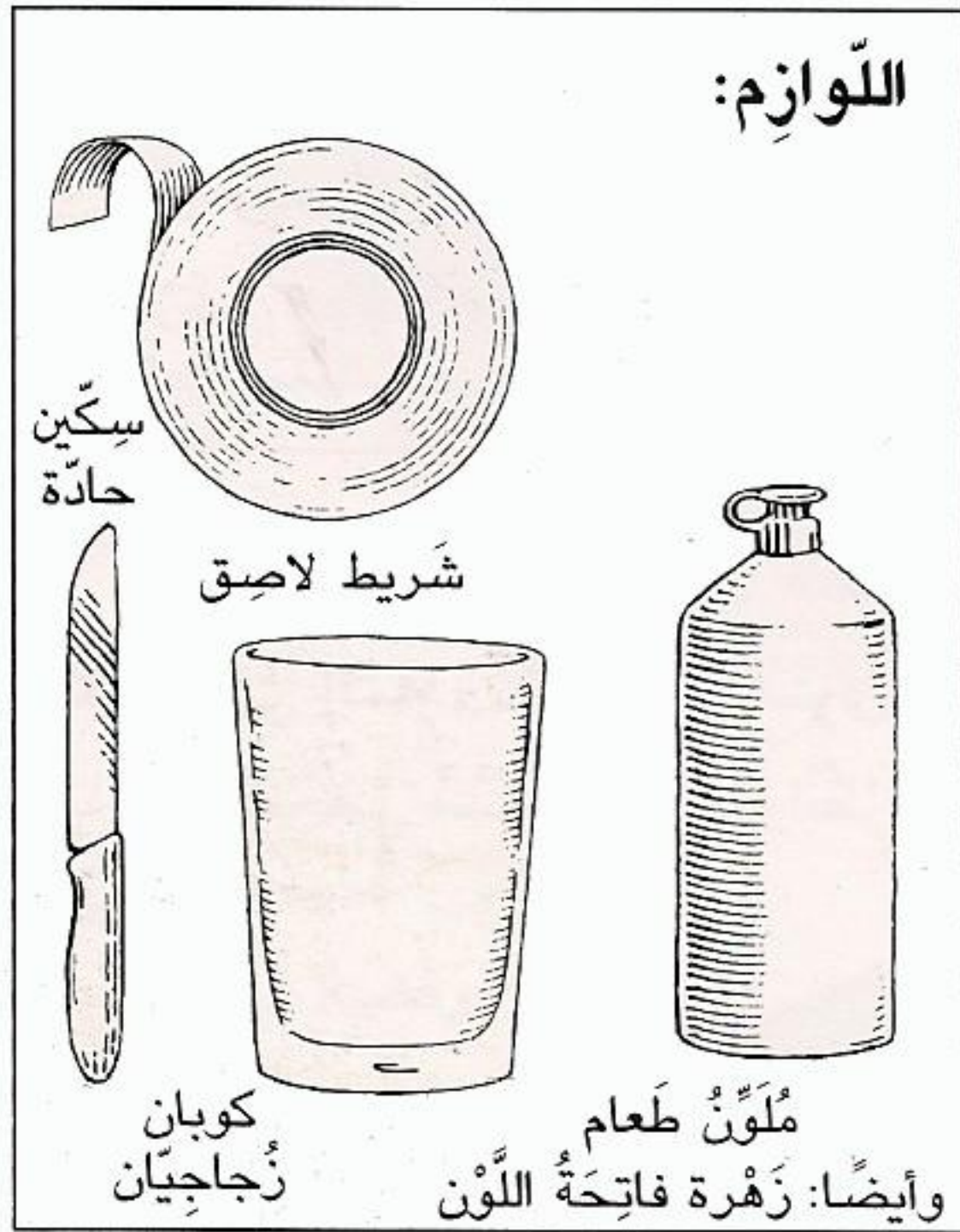
٢ احرص على أن يكون لديك ما يكفي من معجون التشكيل ليلائم حول عنق المرطبان. اكبس قطعة من معجون التشكيل لتختم بها مفصل القمع والمرطبان. بعد ذلك، تأكد من عدم وجود فجوات يتسرب منها الهواء.



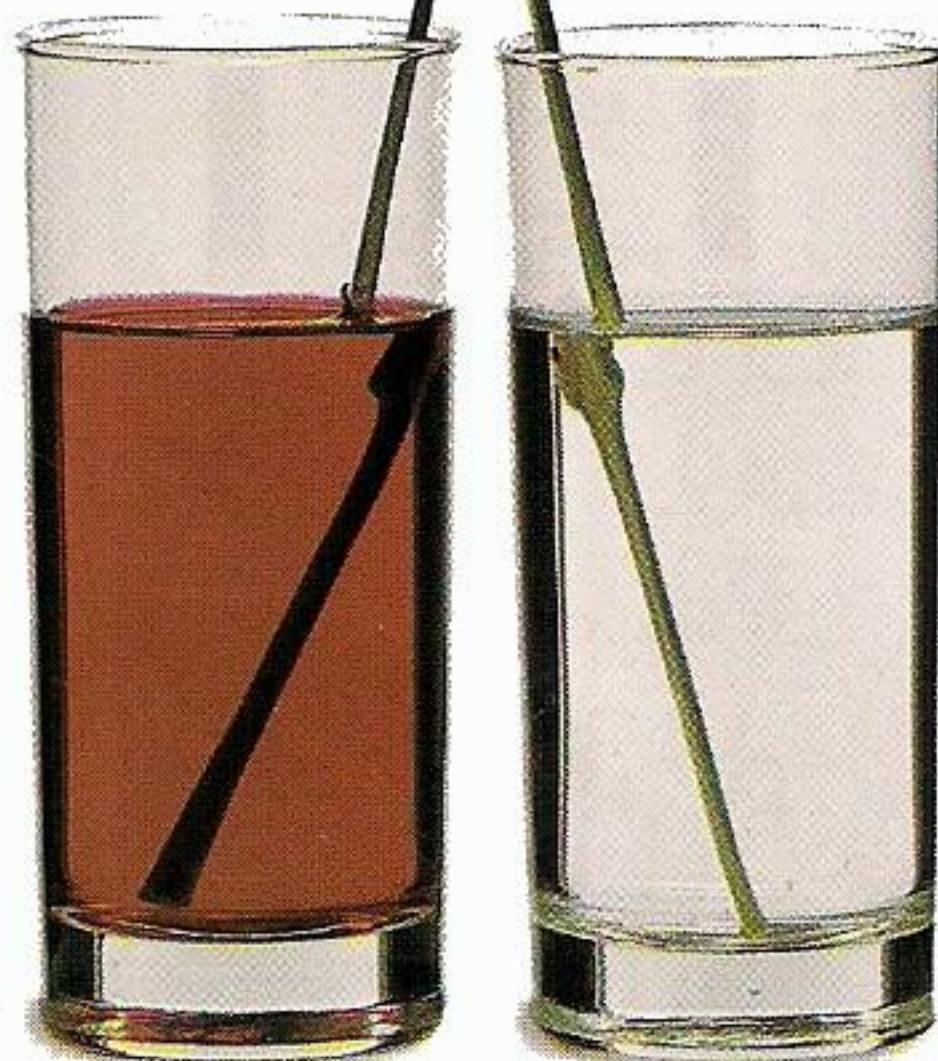
٣ أنظر النبات يشرب

النباتات تمتص الماء عبر أنابيب دقيقة (شعيرية) في جذورها وسوقها، وتسمح بتبخيره عبر مسام (ثقوب دقيقة) في أوراقها وأزهارها. الماء يساعد النبات على النمو ويحافظ على خلاياه شديدة، فلا تذبل. في هذه التجربة، ستري كيف يصعد الماء في الساق، ليصل إلى الزهرة. ويريك صبغ زاهي اللون الموضع الذي يصل إليه الماء.

يُنصَح بإشراف راشد



إزفَع الماء عبر الساق إلى البتلات (التؤجيات)



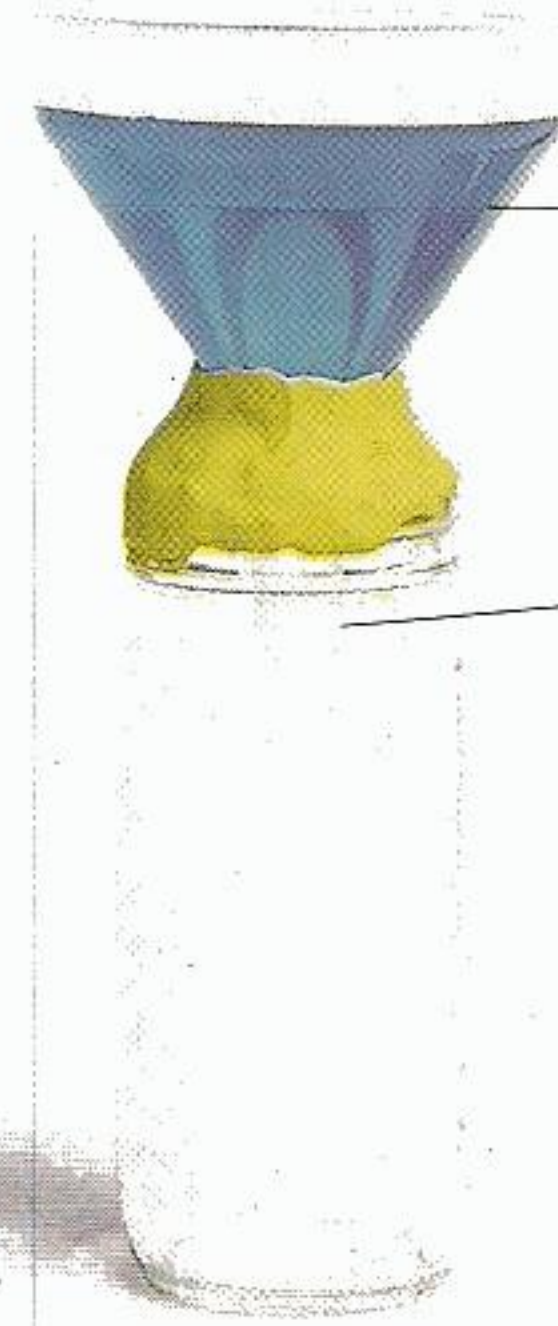
1. إملا الكوبين بالماء. أضف إلى أحدهما شيئاً من ملون الطعام، وحرك تحريكاً كافياً.
2. ضع الزهرة على لوح وشق ساقها شقين. ابدأ من أسفل الساق وتابع الشق إلى منتصفها.
3. لف شيئاً من الشريط اللاصق حول آخر الشق لئلا يمتنع مزيداً من الانشقاق في الساق.
4. ضع كل شقة ساق في كوب. أسند الزهرة إلى حائط أو نافذة.
5. بعد نحو ساعة، يكون ملون الطعام قد بدأ يلون أحد نصفي الزهرة.

إذا لَوَّنت الماء تراه أكثر وضوحاً

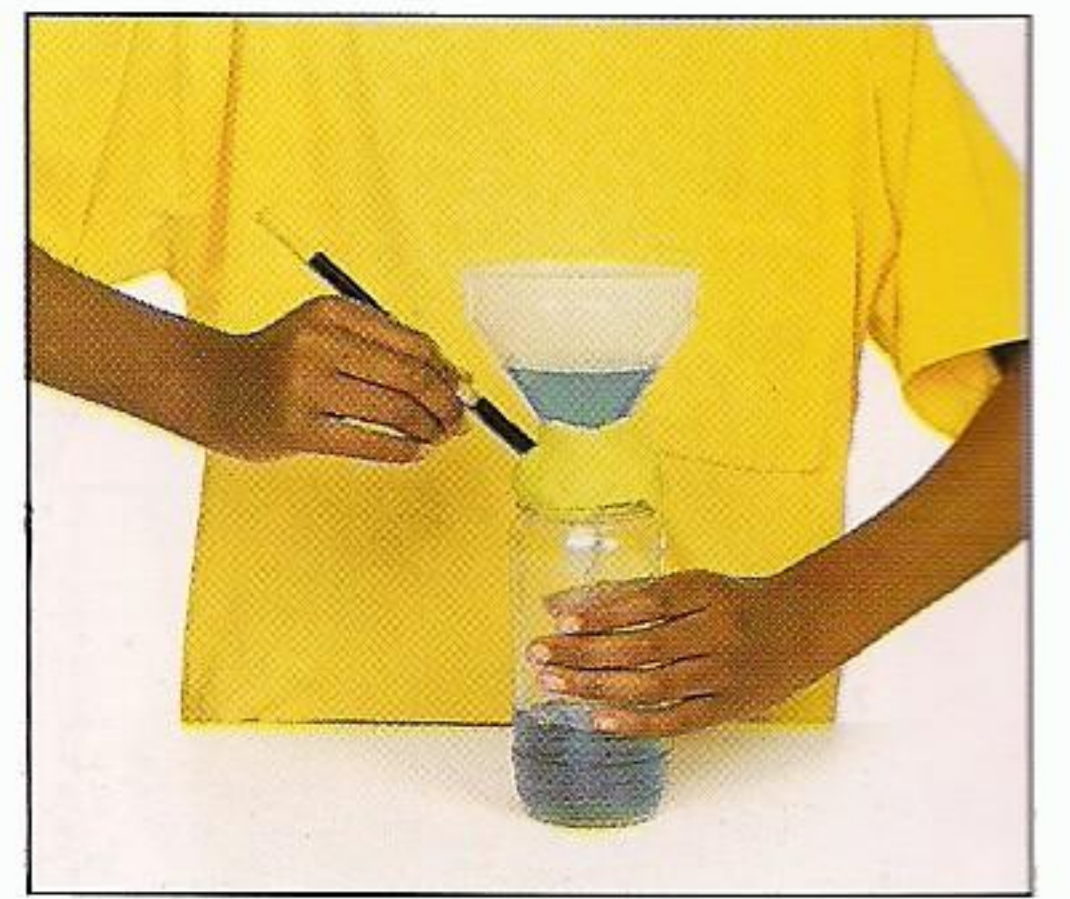
الهواء يَضَعُط على الماء في القمع ويَبْقِيه هناك

٤ لا يدخل

الماء إلى المرطبان لأن المرطبان مملوء بهواء محبوس.



ثقب بقلم الرصاص



٦ الهواء يتسرب الآن من المرطبان. حالما يحدث ذلك، ينصب الماء في المرطبان، حالاً محل الفراغ الذي كان الهواء يشغله.

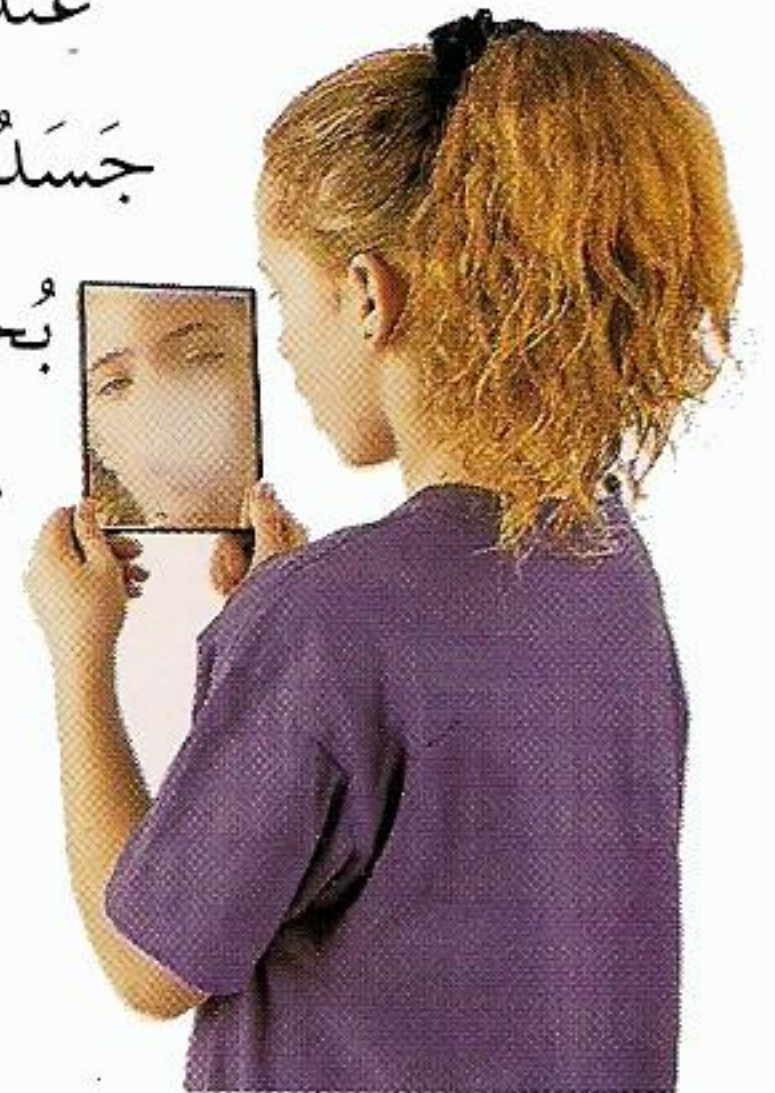
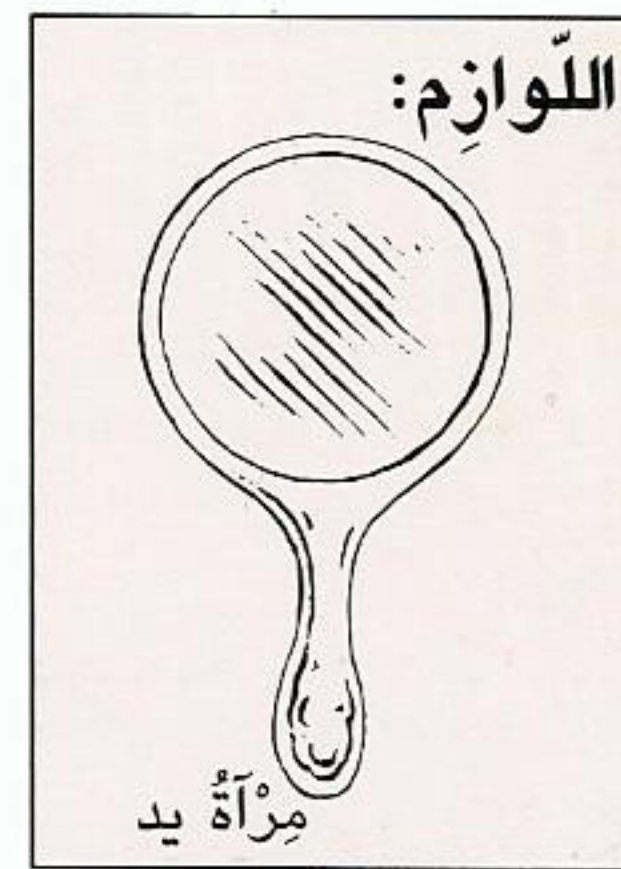
٥ أنقب معجون التشكيل بقلم رصاص متائناً. اسحب قلم الرصاص ببطء، وراقب ما يحدث.

٢ اختبر نفسك

عندما تتنفس يُطلق جسدك ماء على شكل بخار غير مرئي. عندما يضطدم نفسك الدافئ بمرآة باردة

سترى ذلك البخار يرتد

إلى سائل.



ضع المرآة في براد (ثلاجة) ساعة. امسحها، قربها من فمك، وتنفس. بخار الماء في نفسك يتحول إلى قطرات ماء، جاعلاً المرآة ضبابية. كلما كانت المرآة أبرد كانت القطرات أسهل تشكلاً.

٥ فُلَيْفِلَةٌ (فُلَيْفِلَةٌ) تَتَعَفَّنُ

لا يَضِيعُ فِي الطَّبِيعَةِ شَيْءٌ. حَالَمَا يَمُوتُ شَيْءٌ
يَبْدَأُ بِالتَّحَلُّلِ بِفِعْلِ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ أُخْرَى، مِثْلَ العَفْنِ
والبكتيريا. هذه العَمَلِيَّةُ تُدْعَى التَّفْسِخُ أو التَّحَلُّلُ.
اقطع شَرْحَةً من رَأْسِ فُلَيْفِلَةٍ حَمْرَاءَ ناضِجَةٍ أو من
رَأْسِ بَنْدُورَةٍ (طَمَاطِمٍ). اتركها نَحْوَ أُسْبُوعَيْنِ وانظُرْ
ما يَحْدُثُ.

يُنصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ



اليوم
الثامن



اليوم
الأول

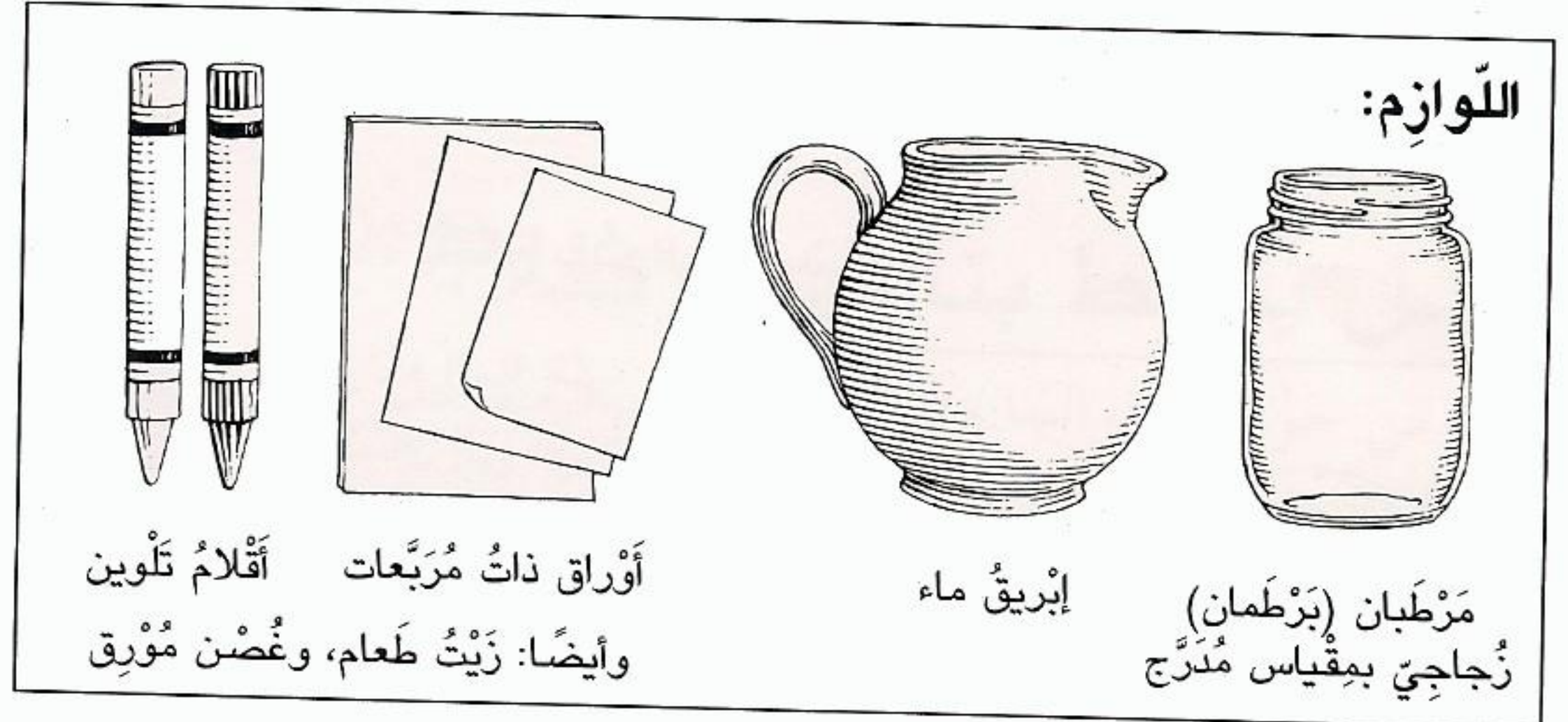
أشطر فُلَيْفِلَةً حَمْرَاءَ شَطْرَيْنِ. راقِبْ على مَدَى أُسْبُوعَيْنِ
كَيْفَ يَنْتَشِرُ العَفْنُ عَلَيْهَا وَيُفْسَخُهَا.



اليوم
الخامس
عشر

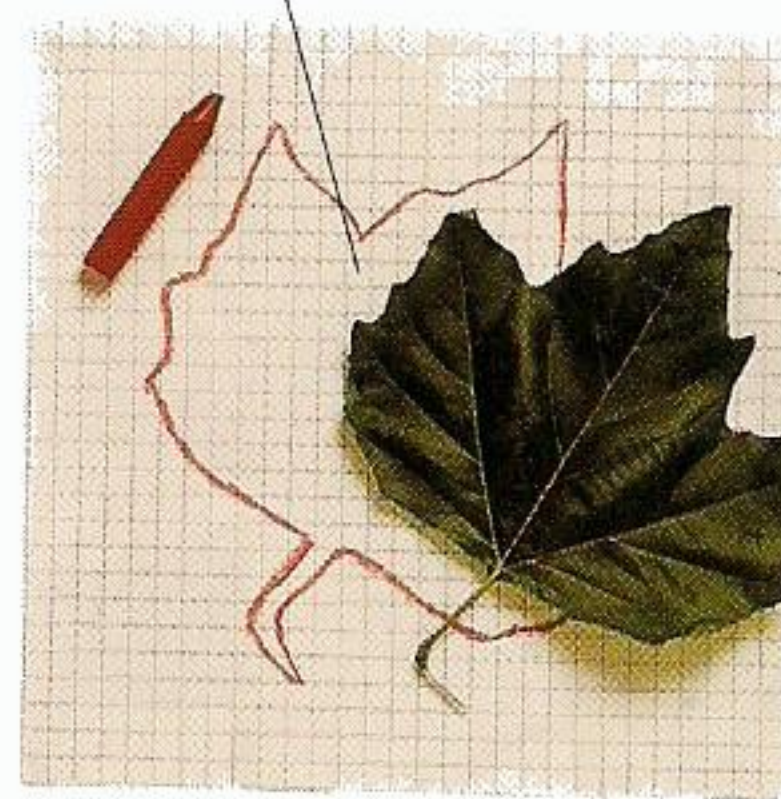
٤ قِسْ ما يُفْقَدُ من ماء عَبْرَ وَرَقَةِ النَّبَاتِ

تَمْتَصُّ الأشجارُ الماءَ من التُّرْبَةِ، وتَسْمَحُ بِتَبخُّرِهِ عَبْرَ أَوْرَاقِهَا.
لكنْ كَمْ من الماءِ يَتَبخَّرُ فِعْلاً عَبْرَ وَرَقَةٍ واحِدَةٍ؟ في هذه التَّجْرِبَةِ
سَتَقِيسُ كَمِّيَّةَ الماءِ الَّتِي تَنْضَحُهَا بَعْضُ أَوْرَاقِ الشَّجَرِ، وتَقْسِمُهَا
على مِسَاحَةِ سَطْحِهَا.



١ اِمْلَأْ مِرْطَبَانًا بالماءِ وَأَضِفْ طَبَقَةً رَقِيقَةً من الزَّيْتِ. ضَعِ
الغُصْنَ في الماءِ، ثم راقِبْ مُسْتَوَى الماءِ. بَعْدَ ثَمَانِي
ساعاتٍ تَفْحَصْ مُسْتَوَى الماءِ وانظُرْ كَمِّيَّةَ الماءِ الَّتِي
اخْتَفَتْ.

مِسَاحَةُ الوَرَقَةِ
تُقَرَّرُ بِجَمْعِ
المُرَبَّعاتِ



٢ اسْتَخْدِمِ أَقْلَامَ تَلْوِينٍ
لِتَرَسِّمْ مُحَظَّطَ كُلِّ وَرَقَةٍ
شَجَرٍ على وَرَقَةٍ ذاتِ
مُرَبَّعاتٍ، واجْمَعْ عَدَدَ
المُرَبَّعاتِ في كُلِّ مُحَظَّطٍ.
إقسِمِ كَمِّيَّةَ الماءِ المَفْقُودَةِ
على عَدَدِ المُرَبَّعاتِ. ذلك
يُريكَ كَمِّيَّةَ الماءِ المَفْقُودَةِ
عَبْرَ كُلِّ مُرَبَّعٍ من مُرَبَّعاتِ
وَرَقَةِ الشَّجَرِ.



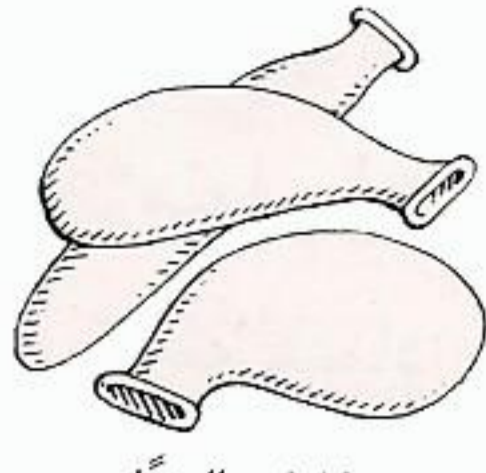
٧ ابن خلايا حيوانية

الخلايا حُجيراتٌ دَقِيقَةٌ تترَكَّبُ منها الكائناتُ الحَيَّةُ كُلُّها. للحيواناتِ خلايا عَدِيدَةٌ مُخْتَلِفَةٌ، ولكُلِّ خَلِيَّةٍ وَظِيفَةٌ مَخْصُوصَةٌ. بَعْضُ الخَلايا يَسْمَحُ للحيوانِ بالحَرَكَةِ، بَيْنَمَا يَجْعَلُهُ بَعْضُها الأخرُ يَتَحَسَّسُ ما حَوْلَهُ. هنا تَبْنِي نَمُودَجًا يُشَابِهُ مَجْمُوعَةً من خَلايا حَيوانٍ.

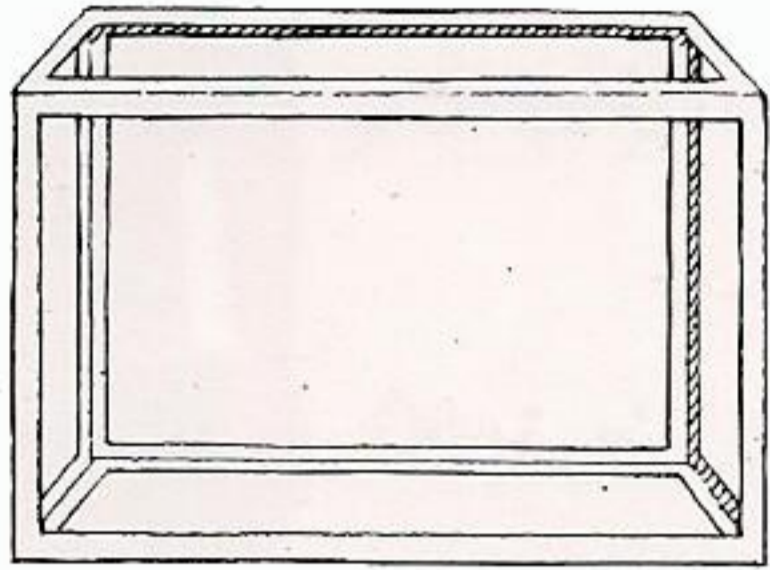
اللوازم:



إبريق ماء



١٢ بالونًا



حَوْضُ سَمَكٍ كَبِيرٍ أو صُنْدُوقُ شَفَافٍ

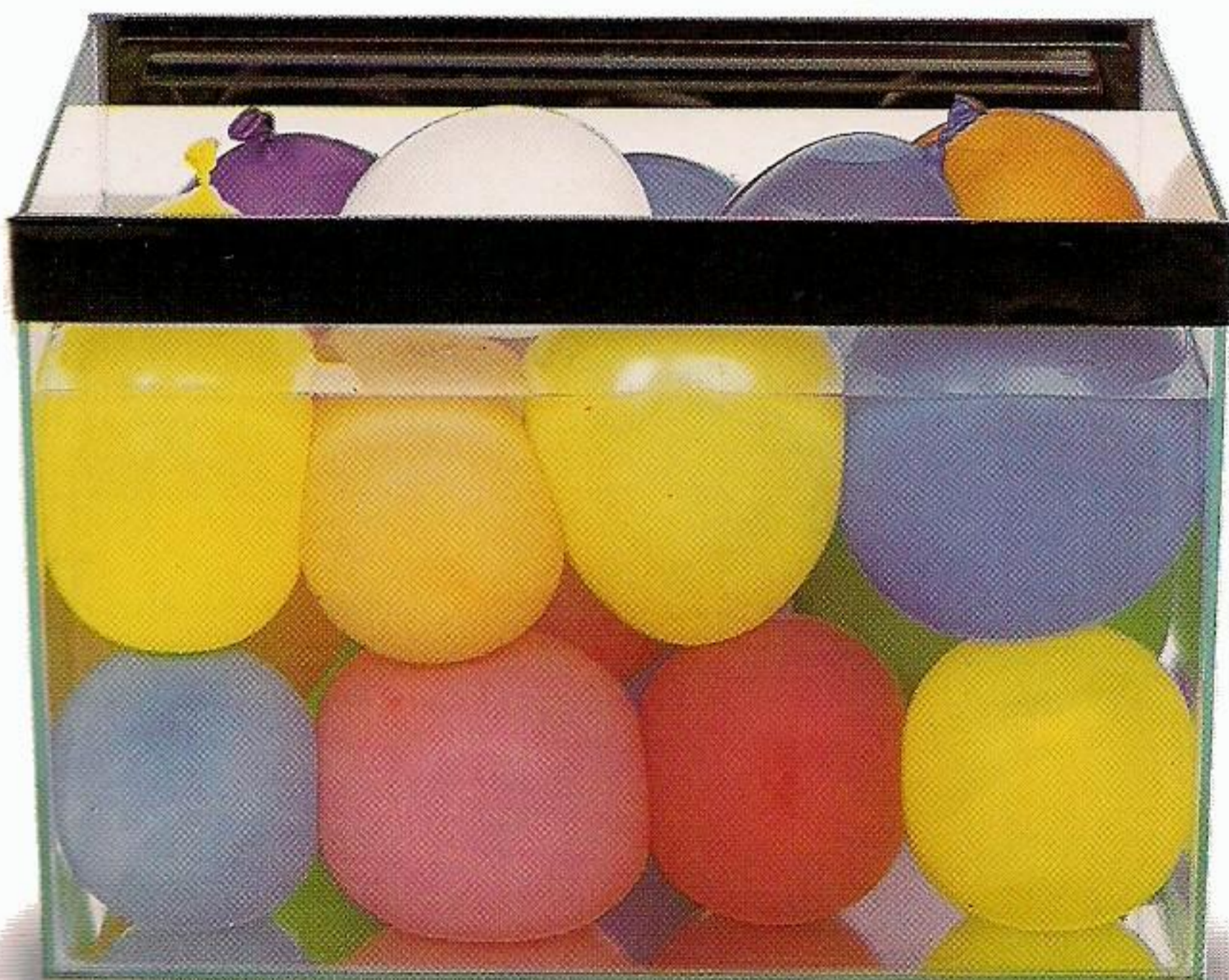
تَشَكِيلَةٌ من
بالوناتٍ مُلوَّنةٍ



يُخَيِّطُ بالخَلايا الحَيوانِيَّةِ
الحَقِيقِيَّةِ سائِلٌ



٥ صَبَّ ما يَكْفِي من
الماءِ لِتَعْطِيَةَ البالوناتِ.
في الحَيوانِ الحَيِّ،
يُبقِي السائِلُ الخَلايا
حَيَّةً. لَدَيْكَ الآنَ نَمُودَجٌ
يُشَابِهُ مَجْمُوعَةً قَلِيلَةً
جِدًّا من خَلايا حَيوانٍ
تَعِيشُ مَعًا.



١ ضَعِ الحَوْضَ
والبالوناتِ على
طاوِلَةٍ. يُمَثِّلُ الحَوْضُ
جُزْءًا دَقِيقًا من جِسمِ
حَيوانٍ، وَتُمَثِّلُ
البالوناتُ خَلاياهُ.



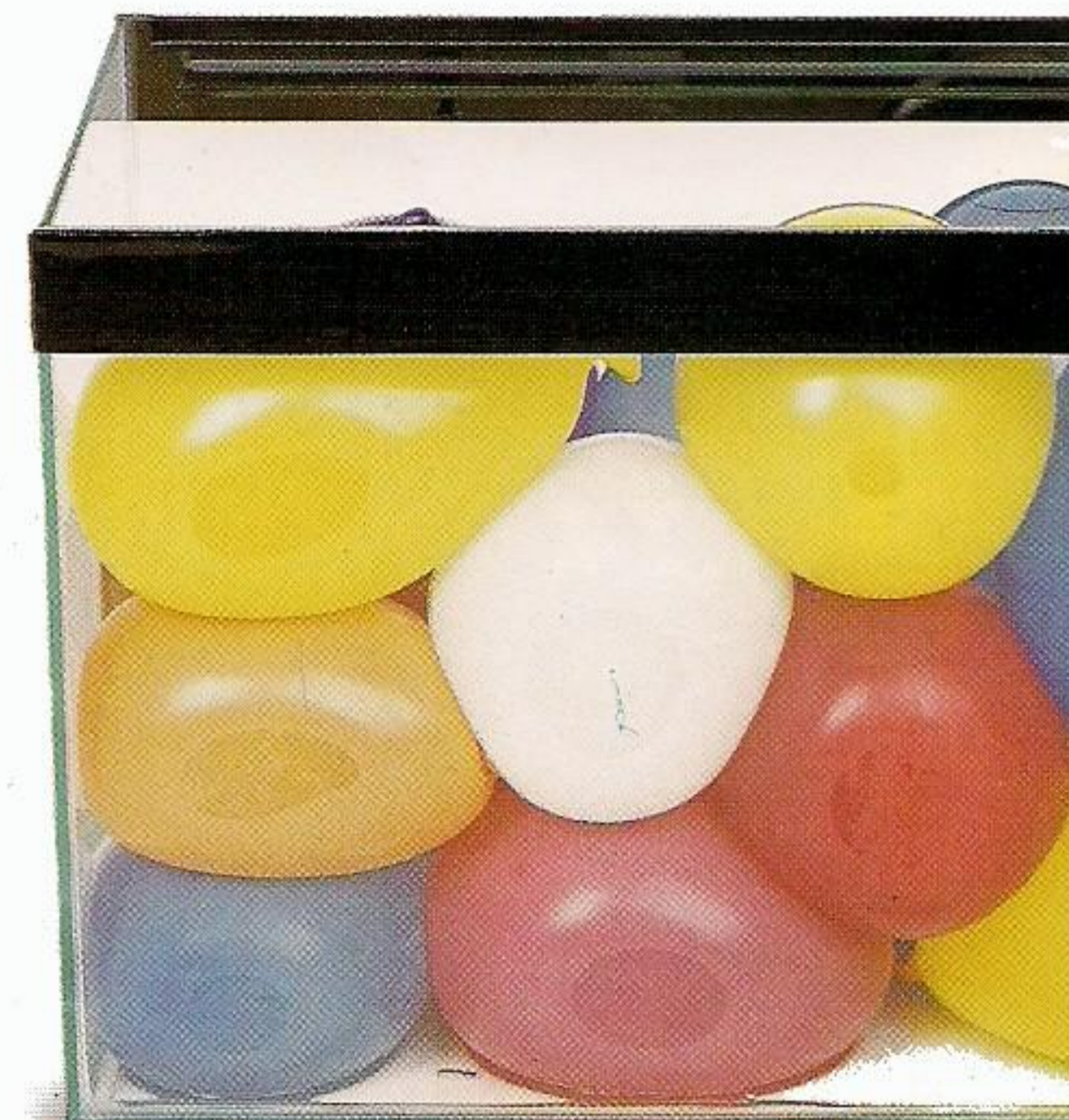
٣ اِمْسِكْ كُلَّ بالونٍ من عُنُقِهِ. اِغْصِدِ
الظَّرْفَ لِتَحْسِسِ الماءِ فِيهِ، ثُمَّ ضَعُهُ
بأناةٍ في الحَوْضِ.



٤ تابعِ إضافةَ البالوناتِ إلى أنْ
يَمْتَلِئَ الحَوْضُ. يَنْبَغِي أنْ تَكُونَ
البالوناتُ مَرصُوفَةً فَوْقَ بَعْضِها بِإِحْكامٍ
وليسَ بَيْنَها إلا القَلِيلُ من الفِراغِ.

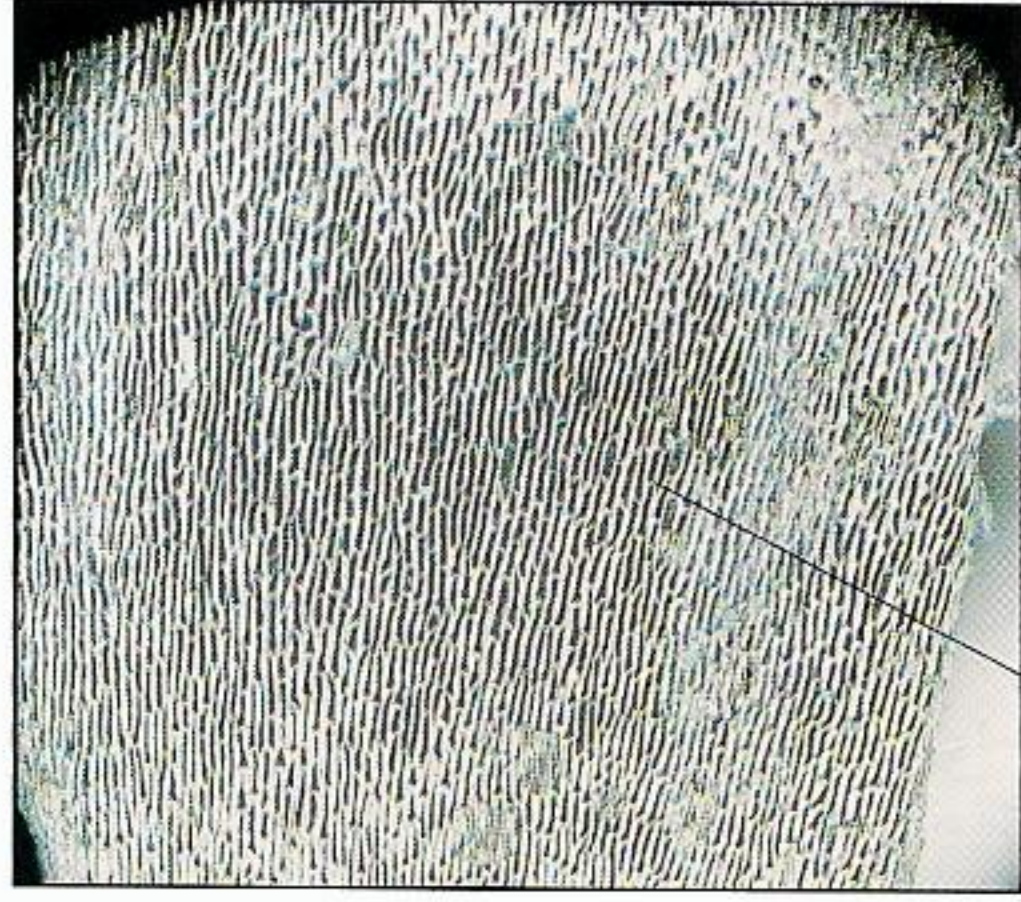


٢ رَكِّزْ فَمَ كُلِّ بالونٍ حَوْلَ حَنْفِيَّةِ
(صُبُورِ) ماءٍ بارِدٍ، واملأهُ بِبُطءٍ
بالماءِ. اِحْرَصْ على ألا تَمَلَأَ
البالوناتِ كَثِيرًا.



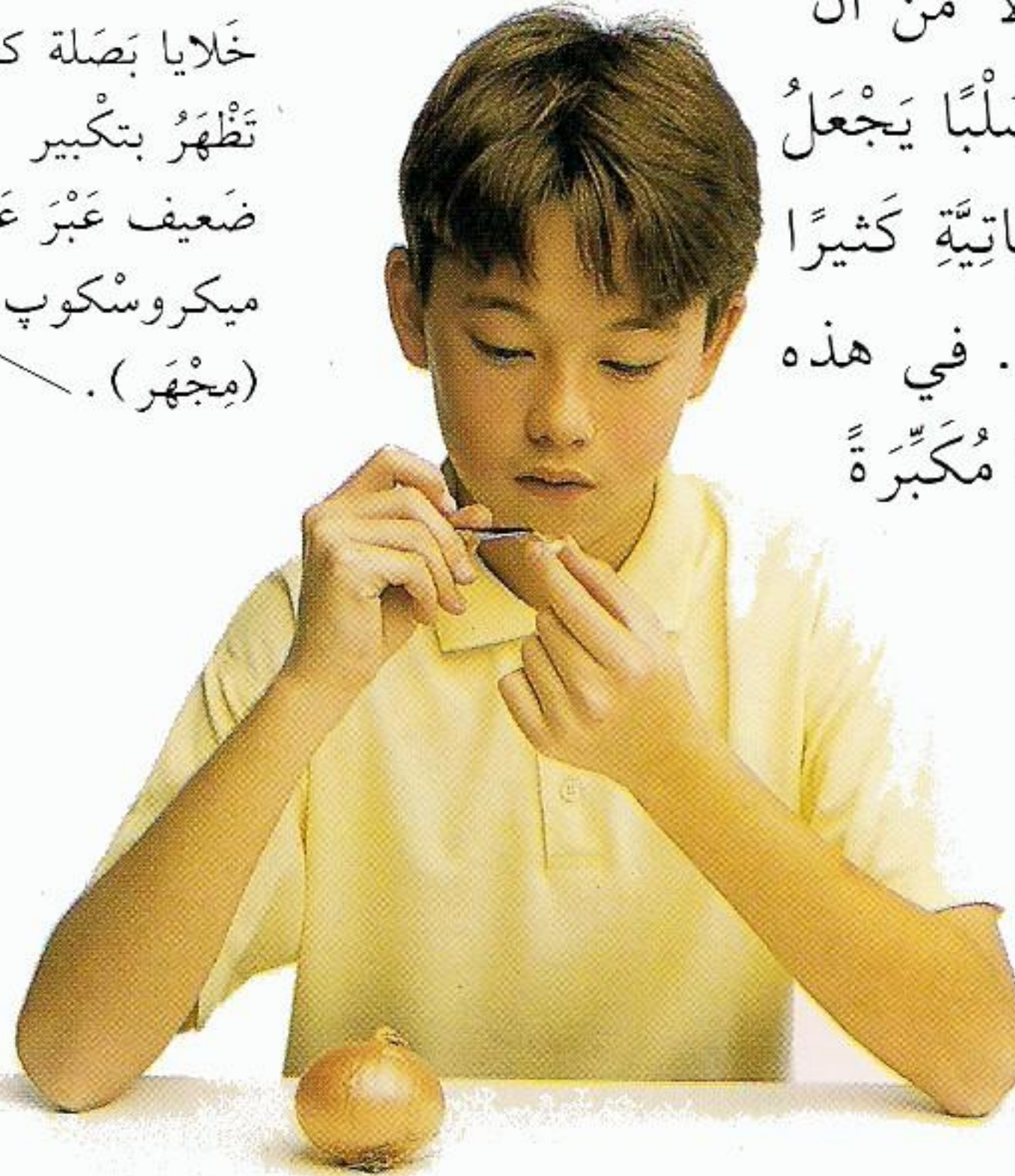
٨ أنظر خلايا نباتية

يُنصَح بإشراف راشد



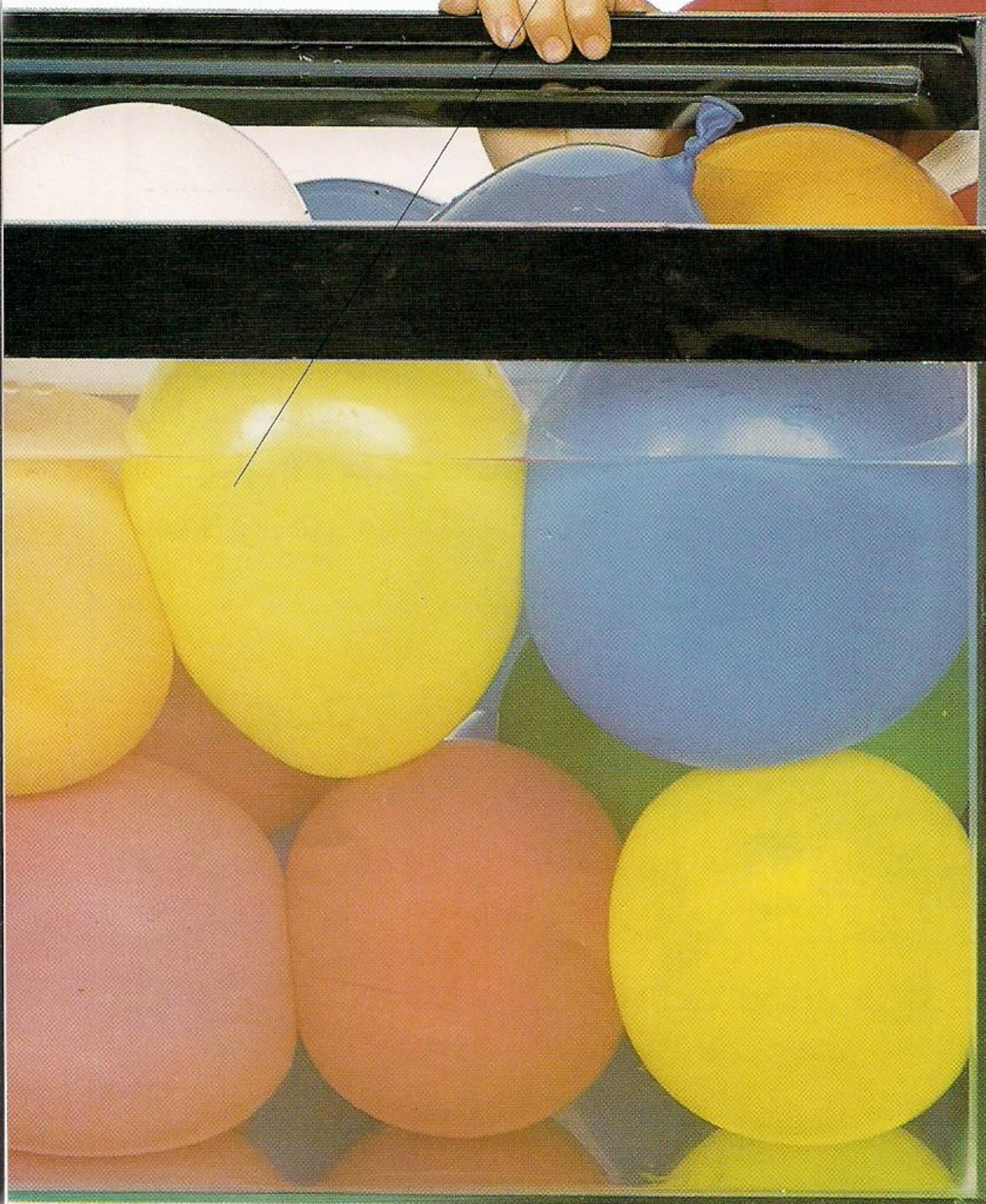
خلايا بصلة كما
تُظهر بتكبير
ضعيف عبر عدسة
ميكروسكوب
(مجهر).

خلايا النبات تختلف عن خلايا الحيوان. بدلاً من أن تكون ناعمة ومرنة، فإن لها جدارًا خارجيًا صلبًا يجعل لها شكلًا ثابتًا. يزيد حجم بعض الخلايا النباتية كثيرًا عن حجم خلايا الحيوان، فتسهل معه رؤيتها. في هذه التجربة ستعمل عدسة مكبرة لترى خلايا بصلة.



١ إقطع من بصلة مربعًا صغيرًا.
انزع منه بالملقط غشاء رقيقًا.
اكبس الغشاء على زجاج نافذة
فيثبت في موضعه. سيكون
بإمكانك الآن أن ترى الخلايا
بالمكبر.

في الحيوان الحي،
يبقى السائل الخلايا
حية



٩ كَيْفَ يُحَرِّكُ السُّكَّرُ الْمَاءَ

تَحْتَاجُ الْخَلَايَا إِلَى الْمَاءِ لِتَبْقَى حَيَّةً. تَحْصُلُ عَلَى الْمَاءِ بِامْتِصَاصِهِ مِنْ مُحِيطِهَا. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، سَتَرَى كَيْفَ تَتَشَرَّبُ خَلَايَا الزَّبِيبِ الْمَاءَ. الْخَلَايَا فِي دَاخِلِ حَبَّاتِ الزَّبِيبِ مَيِّتَةٌ، لَكِنَّهَا تَحْتَوِي عَلَى الْكَثِيرِ مِنَ السُّكَّرِ. السُّكَّرُ فِيهَا يُسَاعِدُ عَلَى امْتِصَاصِ الْمَاءِ مِنْ خَارِجِهَا.

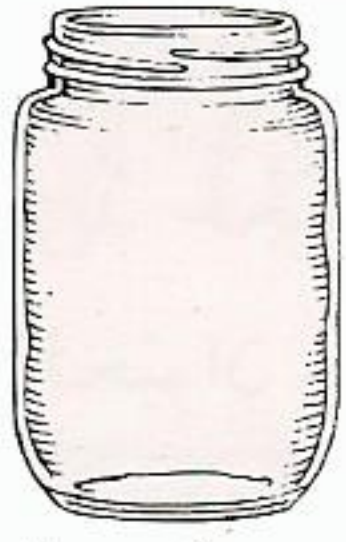
اللَّوَازِمُ:



صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ مِنَ الزَّبِيبِ



مِلْعَقَةٌ



مَرَّطَبَانِ (بِرْطَمَانِ) زُجَاجِي



إِبْرِيْقُ مَاءٍ

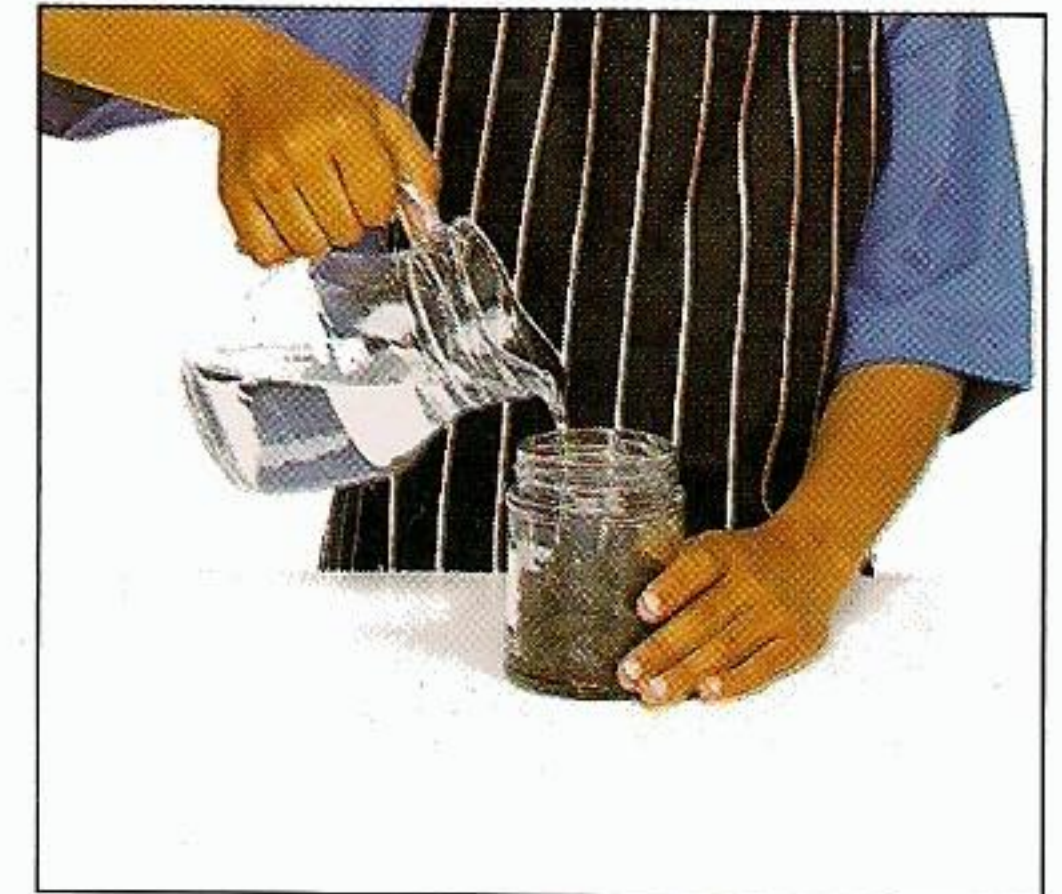
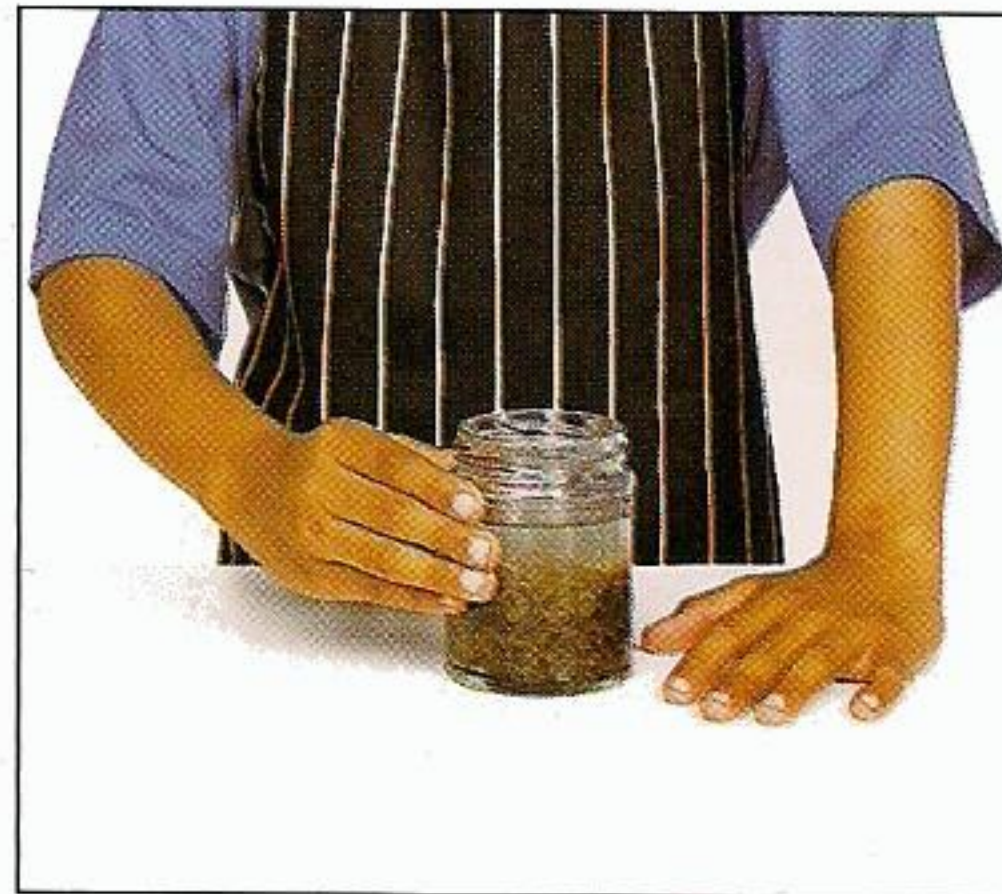


زَّبِيبٌ
مُنْتَفِشٌ

١ اِكْبِسْ عَدَدًا مِنْ حَبَّاتِ الزَّبِيبِ بَيْنَ أَطْرَافِ أَصَابِعِكَ. تُحَسُّ بِهَا جَافَةً وَقَاسِيَةً. الْآنَ ضَعُهَا فِي مَرَّطَبَانٍ بِمِلْعَقَةٍ.



زَّبِيبٌ



٤ بَعْدَ نَحْوِ ثَلَاثِ سَاعَاتٍ، انْظُرْ إِلَى الْمَرَّطَبَانِ ثَانِيَةً. تَكُونُ الْخَلَايَا قَدْ تَشَرَّبَتِ الْكَثِيرَ مِنَ الْمَاءِ بِحَيْثُ امْتَلَأَتْ وَانْتَفَشَتْ.

٣ حَرِّكْ حَبَّاتِ الزَّبِيبِ تَحْرِيكًا كَافِيًا، وَاتْرُكْهَا فِي الْمَرَّطَبَانِ. السُّكَّرُ الَّذِي يَكُونُ فِي الزَّبِيبِ يَجْتَذِبُ بِيْطَةً شَيْئًا مِنَ الْمَاءِ.

٢ أَضِفْ مَا يَكْفِي مِنَ الْمَاءِ بِحَيْثُ تَمَلَأَ الْمَرَّطَبَانُ تَقْرِيْبًا. مَعَ أَنَّ حَبَّاتِ الزَّبِيبِ هِيَ الْآنَ مَعْمُورَةٌ بِالْمَاءِ، فَإِنَّهَا لَا تَزَالُ تَبْدُو جَافَةً وَمَتَكَرْمِشَةً.

١٠ عَيْشٌ مُشْتَرَكٌ

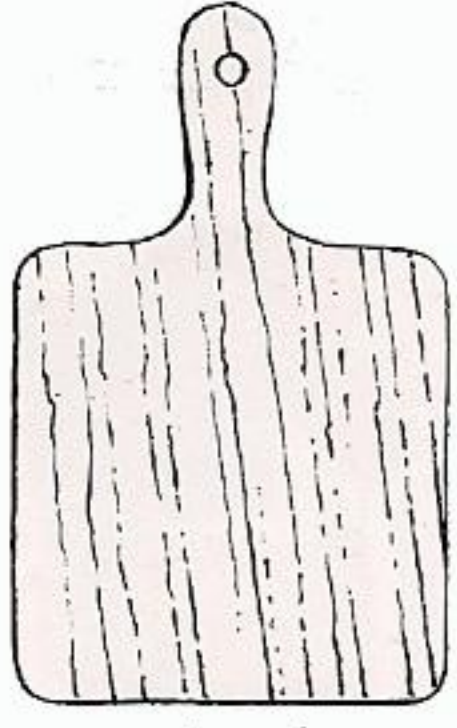
أَيْنَ تَجِدُ أَكْبَرَ تَشَكِيلَةٍ مِنَ النَّبَاتِ وَالْحَيَوَانِ؟ أَيُّ الْكَائِنَاتِ تَعِيشُ عَادَةً جَنْبًا إِلَى جَنْبٍ؟ جِدِ الْأَجُوبَةَ عَنْ هَذِهِ الْأَسْئَلَةِ بِاسْتِخْدَامِ مُرَبَّعِ خَشَبِيٍّ يُدْعَى الْمُرَبَّاعِ. الْمُرَبَّاعُ نَبِيْطَةٌ خَشَبِيَّةٌ تُسْتَخْدَمُ لِتَعْلِيمِ قِطْعَةٍ مِنَ الْأَرْضِ، سَعِيًّا لِمَسْحِ الْمَوَاطِنِ الْبَيْئَةِ لِلأَحْيَاءِ الْبَرِّيَّةِ.



الْمُرَبَّاعُ
يُقَسِّمُ النَّبَاتَاتِ
إِلَى مُرَبَّعَاتٍ مَقْيِسَةٍ

١١ كَيْفَ يُحَرِّكُ الْمِلْحُ الْمَاءَ

اللوازم:



لَوْحُ فَرَمٍ



صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ

سُلْطَانِيَّتَانِ



مِلْعَقَةٌ



سِكِّينٌ



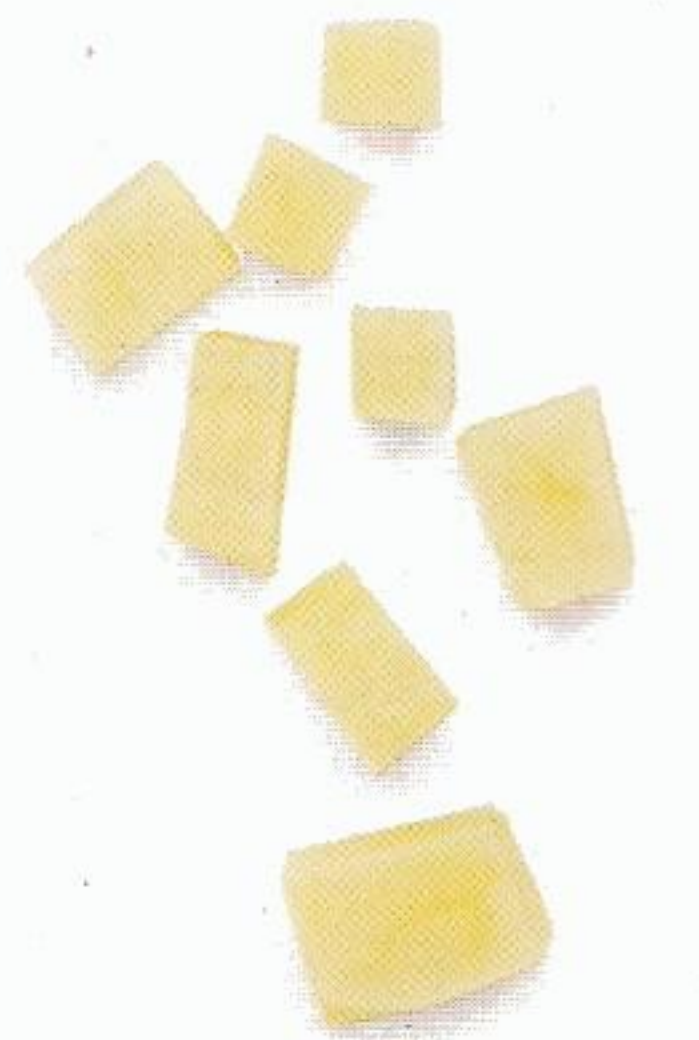
إِبْرِيْقٌ
مَاءٌ

وَأَيْضًا: مِلْحٌ وَبَطَاطِسُ

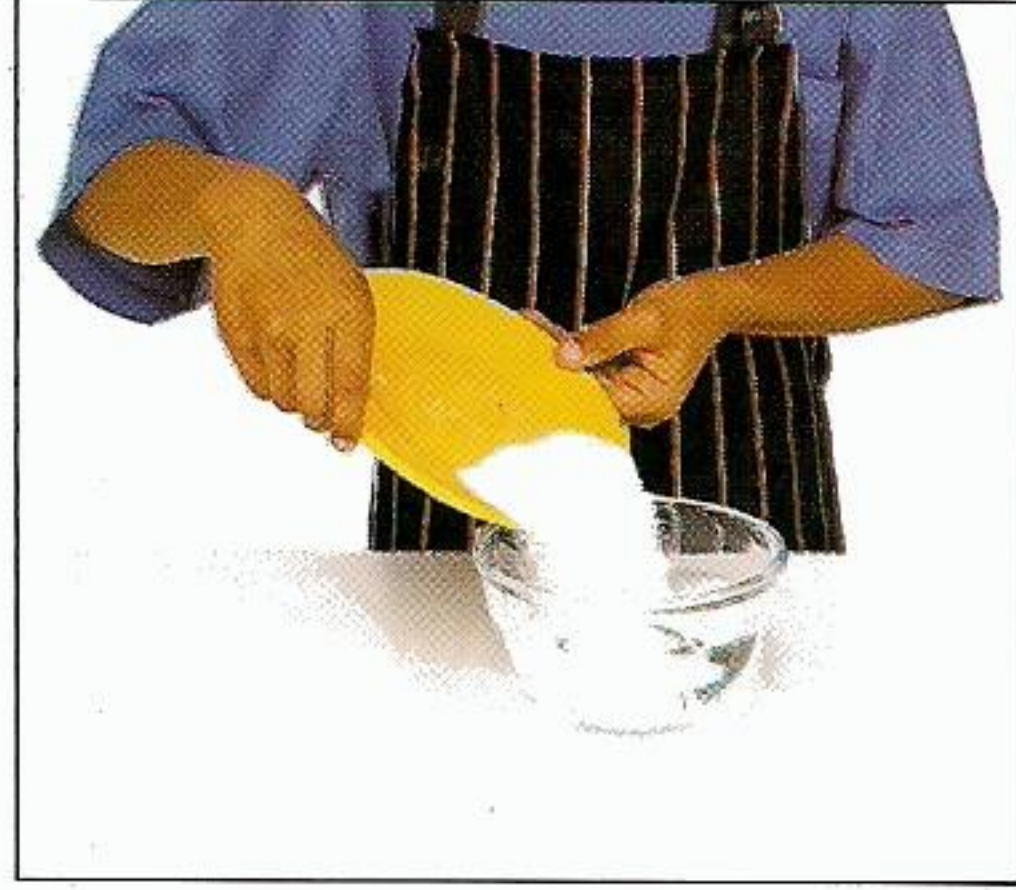
في التَّجْرِبَةِ الْمُقَابِلَةِ، يَنْتَقِلُ الْمَاءُ إِلَى دَاخِلِ خَلَايَا تَحْتَوِي سُكَّرًا. هُنَا تَرَى مَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يَتَحَرَّكُ الْمَاءُ فِي الْإِتِّجَاهِ الْمُعَاكِسِ. هَذِهِ التَّجْرِبَةُ تَسْتَعْدِمُ الْبَطَاطِسَ الَّتِي تَحْتَوِي عَلَى خَلَايَا حَيَّةٍ. الْمِلْحُ يُسَاعِدُ عَلَى سَحْبِ الْمَاءِ مِنَ الْخَلَايَا.

يُنصَحُ بِإِشْرَافٍ رَاشِدٍ

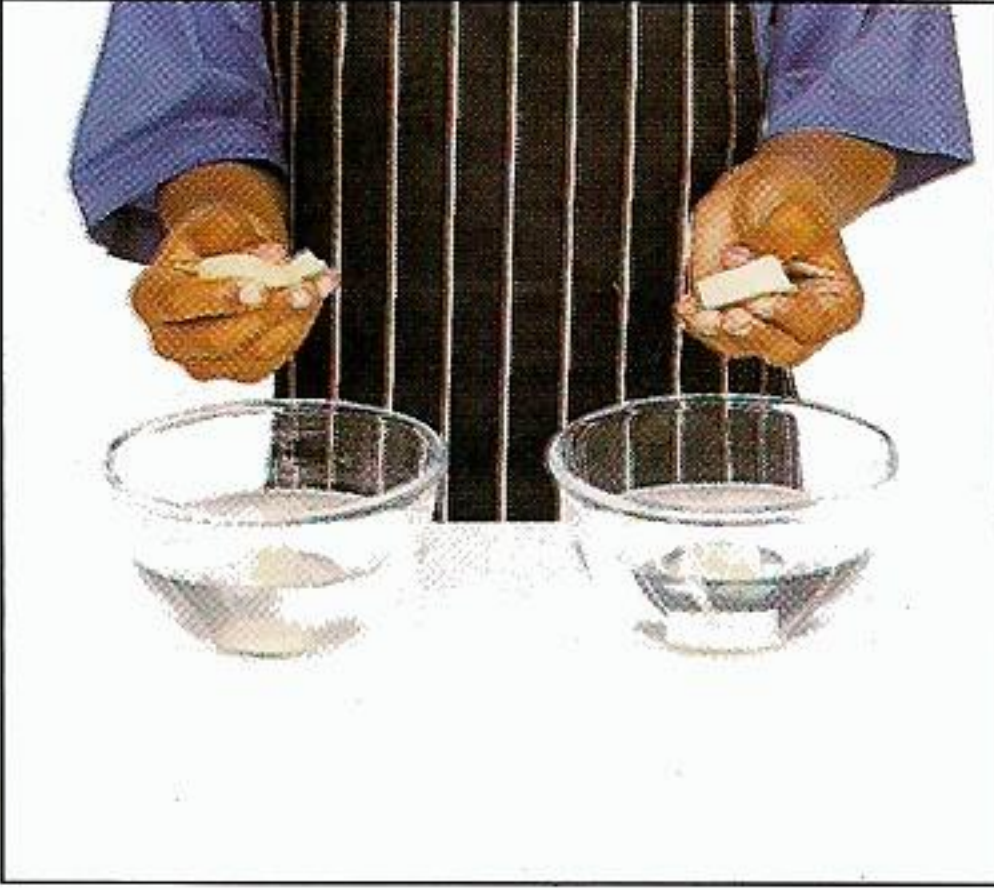
١ قَطِّعِ الْبَطَاطِسَ قِطْعًا كَبِيرَةً وَأَقْشِرْهَا. لَاحِظْ مَا تَكُونُ عَلَيْهِ مِنْ صَلَابَةٍ.



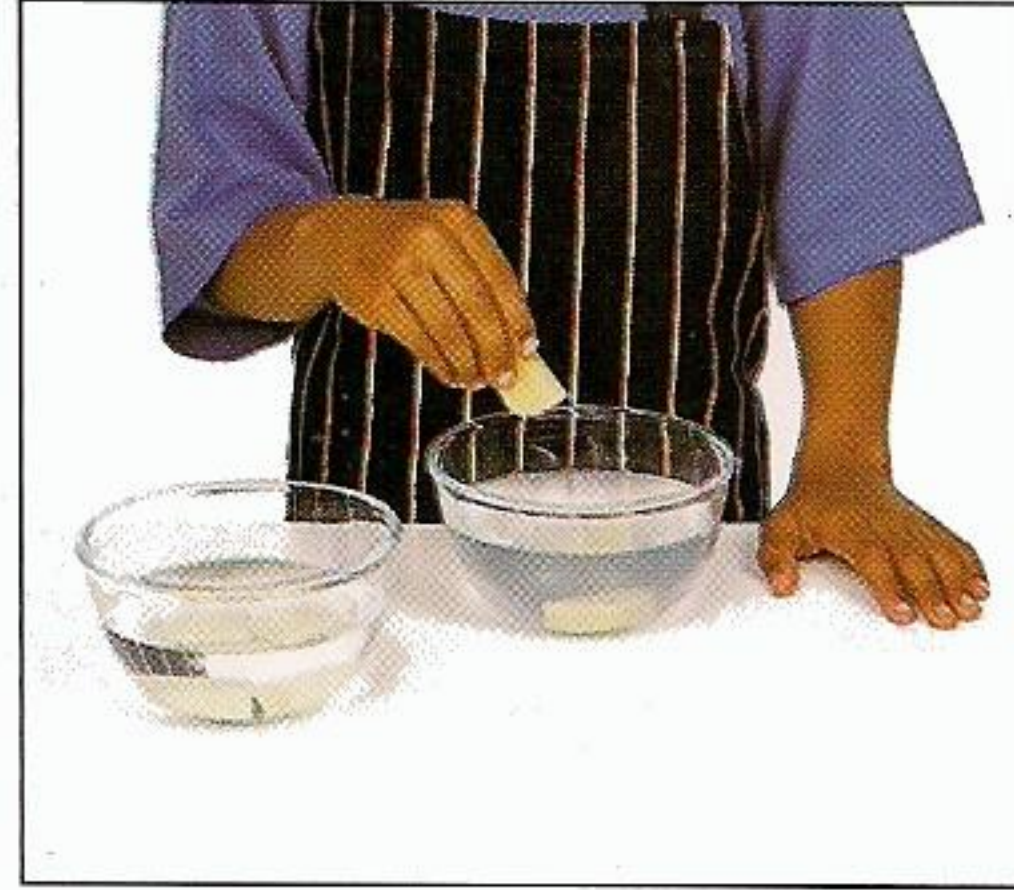
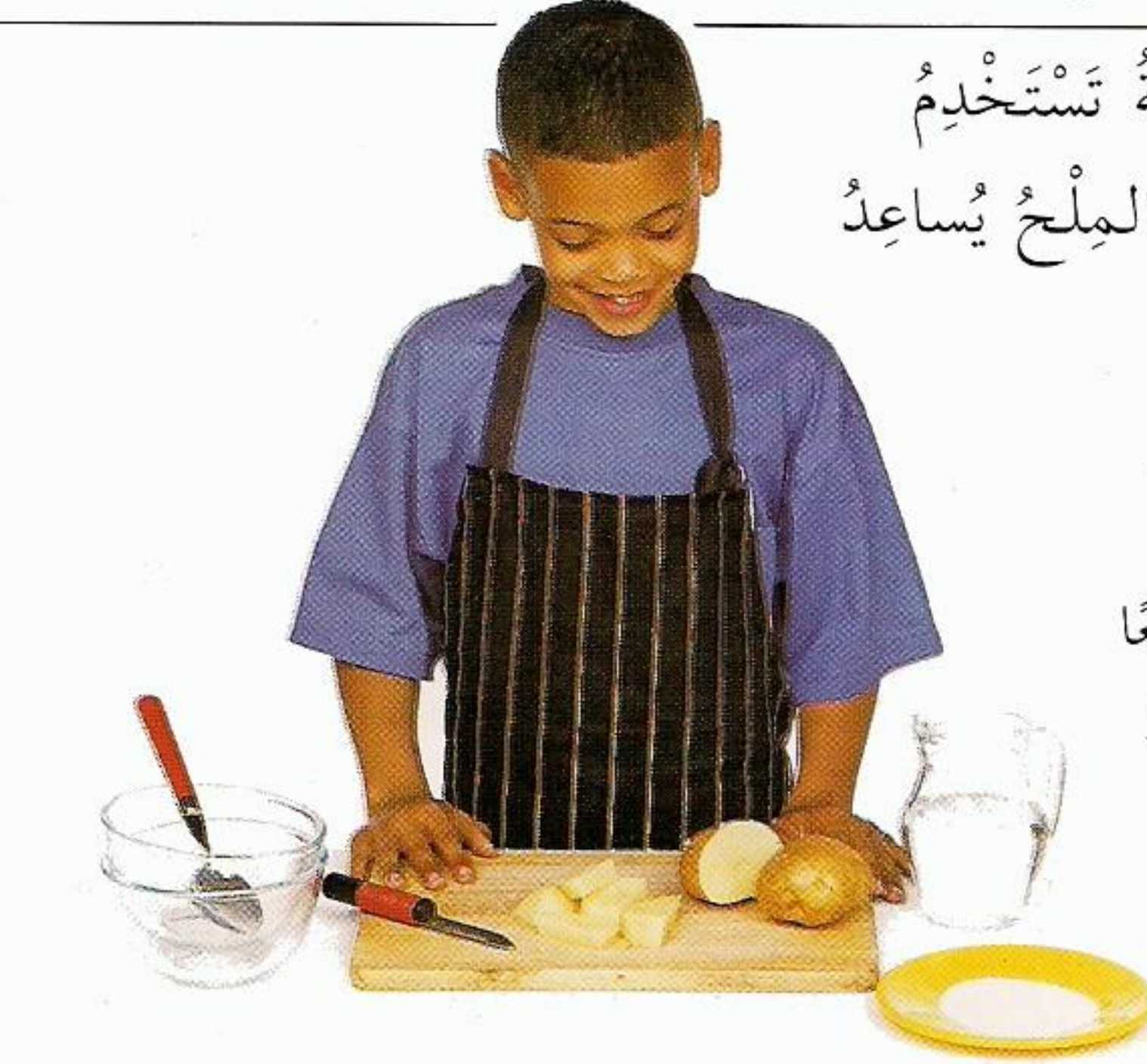
مُكْعَبَاتٌ مِنَ الْبَطَاطِسِ



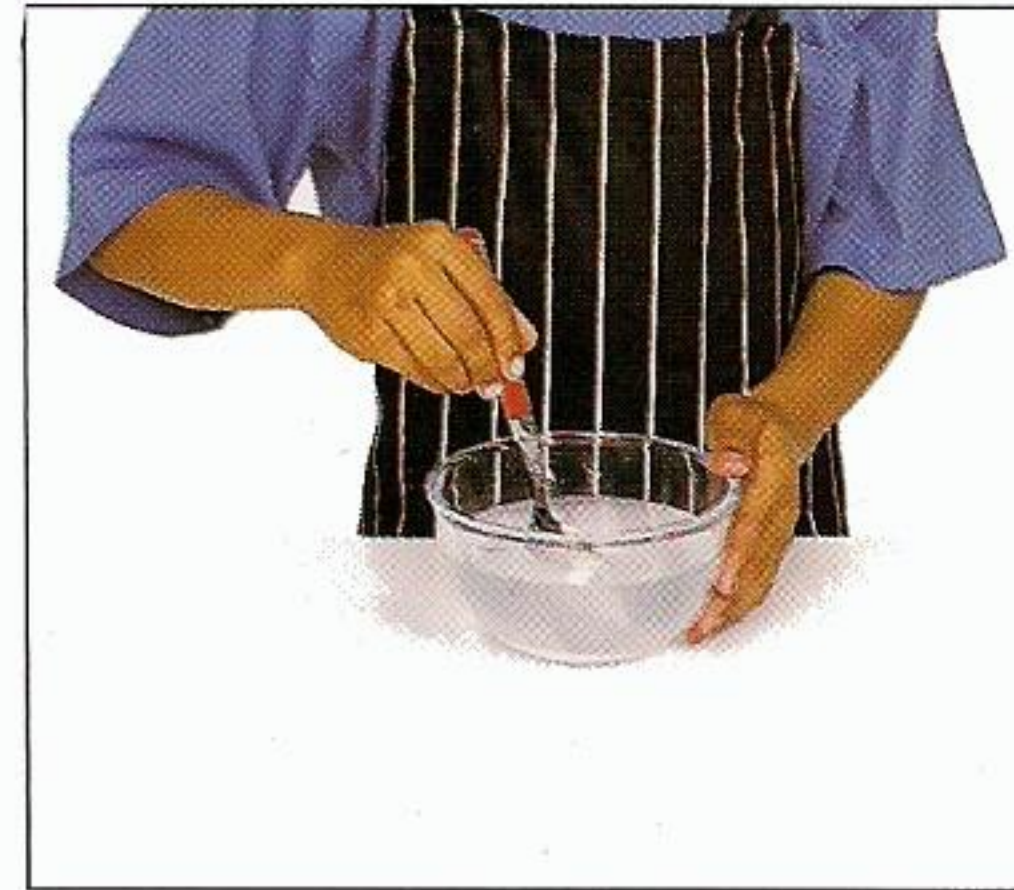
٢ اِمْلَأِ السُّلْطَانِيَّتَيْنِ بِالْمَاءِ. أَضِفْ شَيْئًا مِنَ الْمِلْحِ إِلَى إِحْدَى السُّلْطَانِيَّتَيْنِ، لَكِنْ اتْرِكِ الثَّانِيَةَ عَلَى حَالِهَا.



٥ الْخَلَايَا فِي الْوَسْطِ الْمَالِحِ فَقَدَتْ مَاءً، مِمَّا جَعَلَ الْبَطَاطِسَ ظَرِيئَةً مَطَاظَةً. الْخَلَايَا فِي الْمَاءِ النَّعِيِّ لَمْ تَتَبَدَّلْ.



٤ أَضِفْ إِلَى كُلِّ مِنَ السُّلْطَانِيَّتَيْنِ بَعْضَ قِطْعٍ مِنَ الْبَطَاطِسِ. اتْرِكْهُمَا نَحْوَ سَاعَتَيْنِ. ثَمَّ امسِكْهُمَا وَقَارِنْ بَيْنَهُمَا.



٣ حَرِّكِ الْمِلْحَ لِتُسَاعِدَ عَلَى تَذْوِيهِ. لَا يَهْمُكَ إِذَا بَقِيَ بَعْضُهُ فِي قَاعِ السُّلْطَانِيَّةِ.

يُنصَحُ بِإِشْرَافٍ رَاشِدٍ

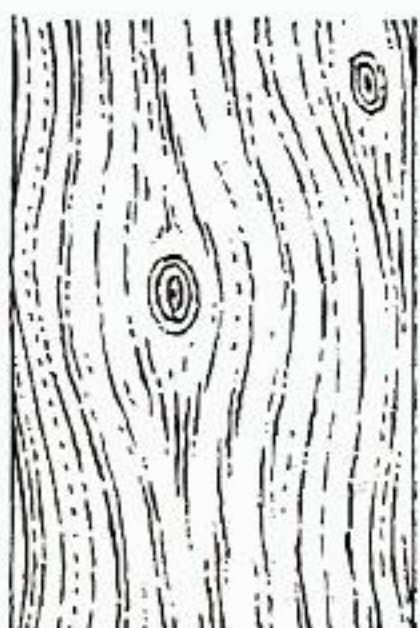
اللوازم:



دَبَابِيسُ رَسْمٍ



بِرَاغِي



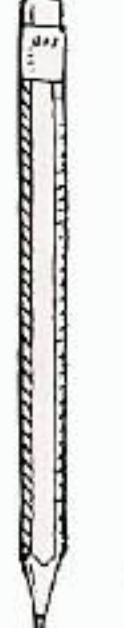
٤ قِطْعُ خَشَبِيَّةٍ بِالْقِيَاسِ نَفْسِهِ



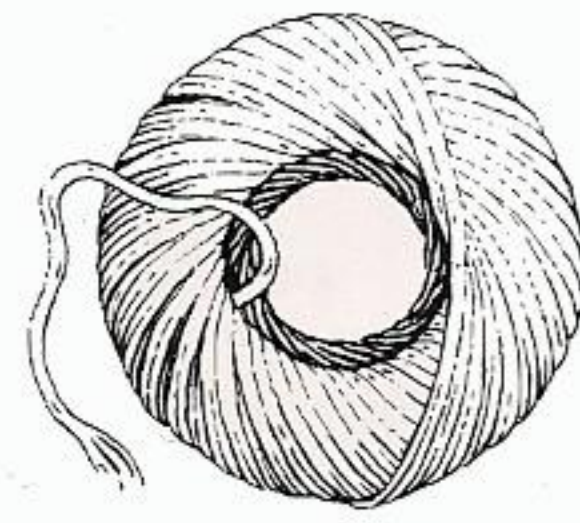
مِفْكَ بِرَاغِي



مِسْطَرَةٌ



قَلَمٌ رِصَاصٍ



دُوبَارَةٌ (خَيْطٌ مِصْبِيصٌ) وَأَيْضًا: وَرَقٌ مَرَبَّعٌ

١ اِجْمَعْ قِطْعَ الْخَشَبِ مَعًا وَبَرِّغْهَا لِتَصْنَعَ إِطَارًا مَرَبَّعًا. عَلِّمْ كُلَّ ضِلْعٍ إِلَى أَرْبَاعٍ مُسْتَعْدِمًا مِسْطَرَّةً وَقَلَمَ رِصَاصٍ. عَلِّقِ الدُّوبَارَةَ بَيْنَ عِلَامَاتِ الْأَرْبَاعِ، وَثَبِّتْهَا بِدَبَابِيسِ الرَّسْمِ. الْإِطَارُ الْآنَ مُقَسَّمٌ إِلَى ١٦ مَرَبَّعًا.

٢ ضَعْ الْإِطَارَ عَلَى الْأَرْضِ، وَدَوِّنْ مَا يَكُونُ فِي كُلِّ مَرَبَّعٍ مِنْ نَبَاتٍ وَحَيَوَانٍ.

الحياة في الماء

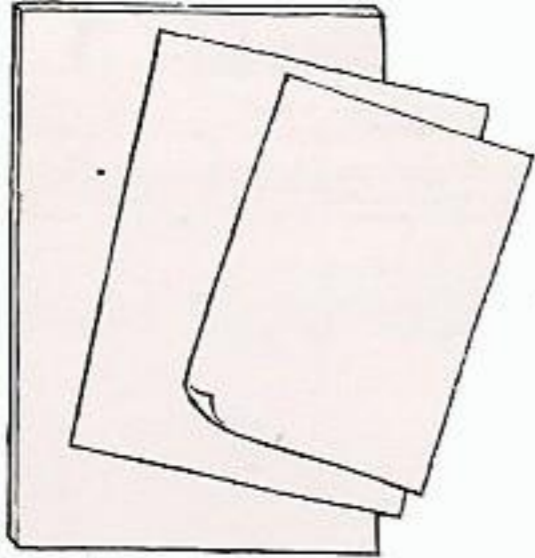
النباتات والحيوانات كلها تحتاج إلى الماء لتعيش. تُغطي المياه نحو ثلاثة أرباع كوكبنا. معظم هذه المياه مالحة وهي التي تتشكل منها البحار والمحيطات. المياه العذبة تُشكلها الأمطار، فتجري في الجداول والأنهار. وهذه المياه تحوي، على عكس المياه المالحة، القليل من الملح. تُشكل تجمعات المياه العذبة جانباً ضئيلاً فقط من مجمل المياه على كوكبنا، لكنها موطن بيئي مهم للأحياء البرية.



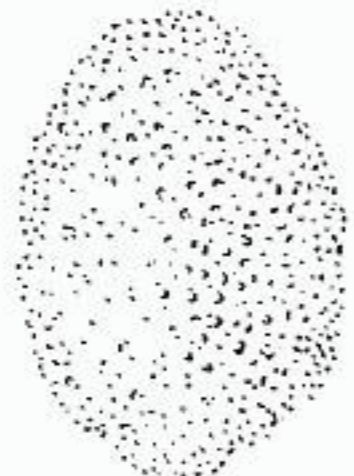
اللوازم:



إبريق من مياه البرك



ورق نشاف



كوب من مسحوق الفحم الخشن كأس من الرمل

المغسول وكأس من الحصى المغسول



طبق كبير



أصيص أزهار فخاري مصفاة



١٢ مياه مصفاة

عندما تُمطر السماء ينتهي بعض الماء في الجداول والأنهار، ويتسرب الباقي إلى جوف الأرض. وإذا تجري المياه عبر فتحة في الصخور والتربة فإنها تتصفي، وتكون عند نهاية مطافها قد صارت مياهًا نظيفة. في هذه التجربة سترى كيف تتم عملية التصفية هذه.

١ بطن أصيص أزهار بورق نشاف. إملأه حتى ثلثه بالفحم. اغسل شيئاً من الرمل في مصفاة وضعه فوق طبقة الفحم. إملأ بقية الأصيص بالحصى.



الأوساخ الكبيرة تلتقطها المصفاة



المياه المصفاة تتجمع في الطبق

٣ انتظر إلى أن يتصفي ماء البرك الوسخ عبر طبقات الفحم والرمل والحصى. الآن ارفع أصيص الأزهار عن الطبق، وصب الماء النظيف في الإبريق. الماء الآن أنظف لكن لا تشرب منه!

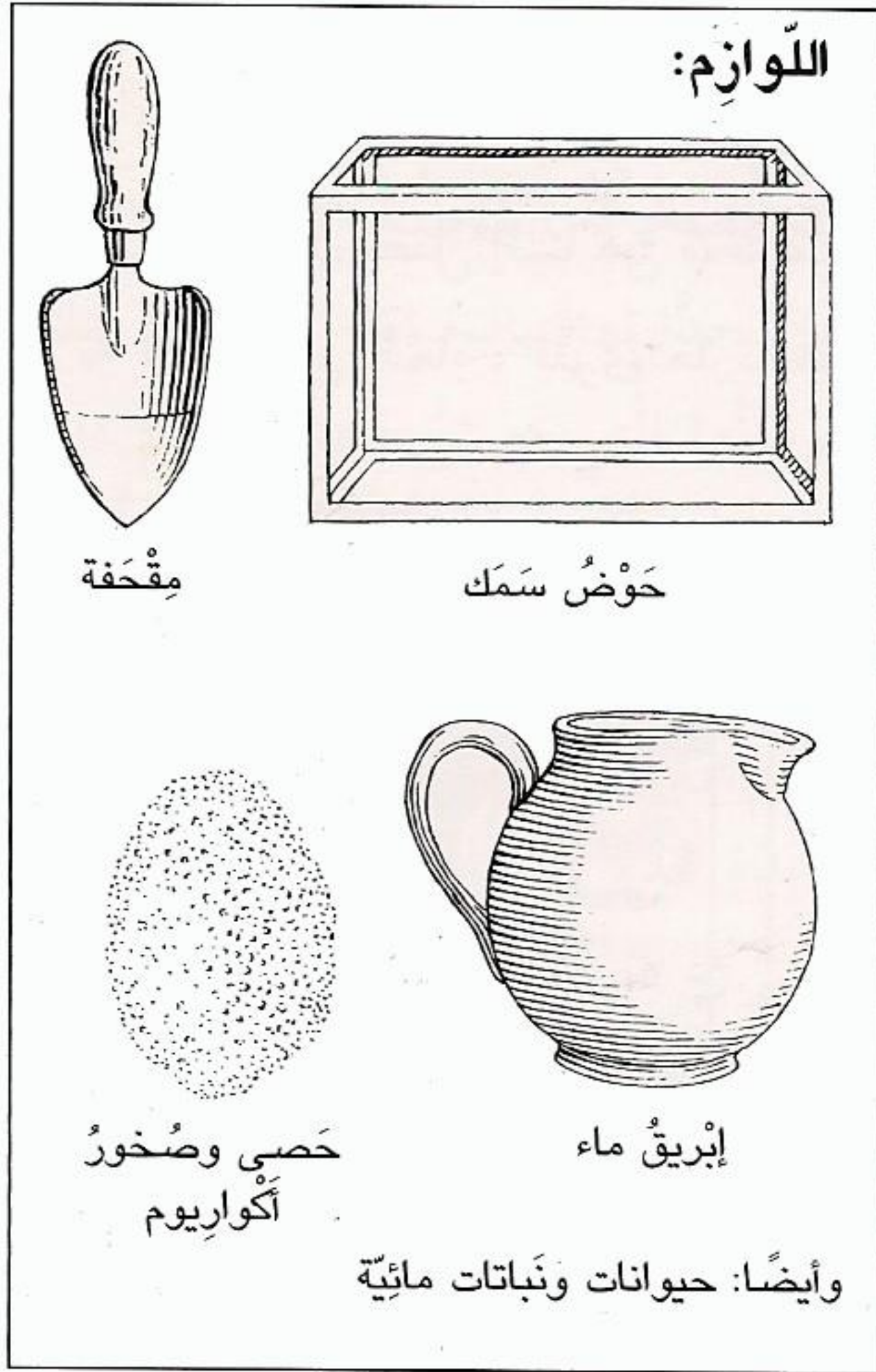
٢ جئ بشيء من ماء البرك في إبريق. أمسك فوق الأصيص مصفاة وصب عبرها الماء بآناة في مسيل منتظم.

يحتبس الرمل داخل الأصيص الأوساخ الصغيرة

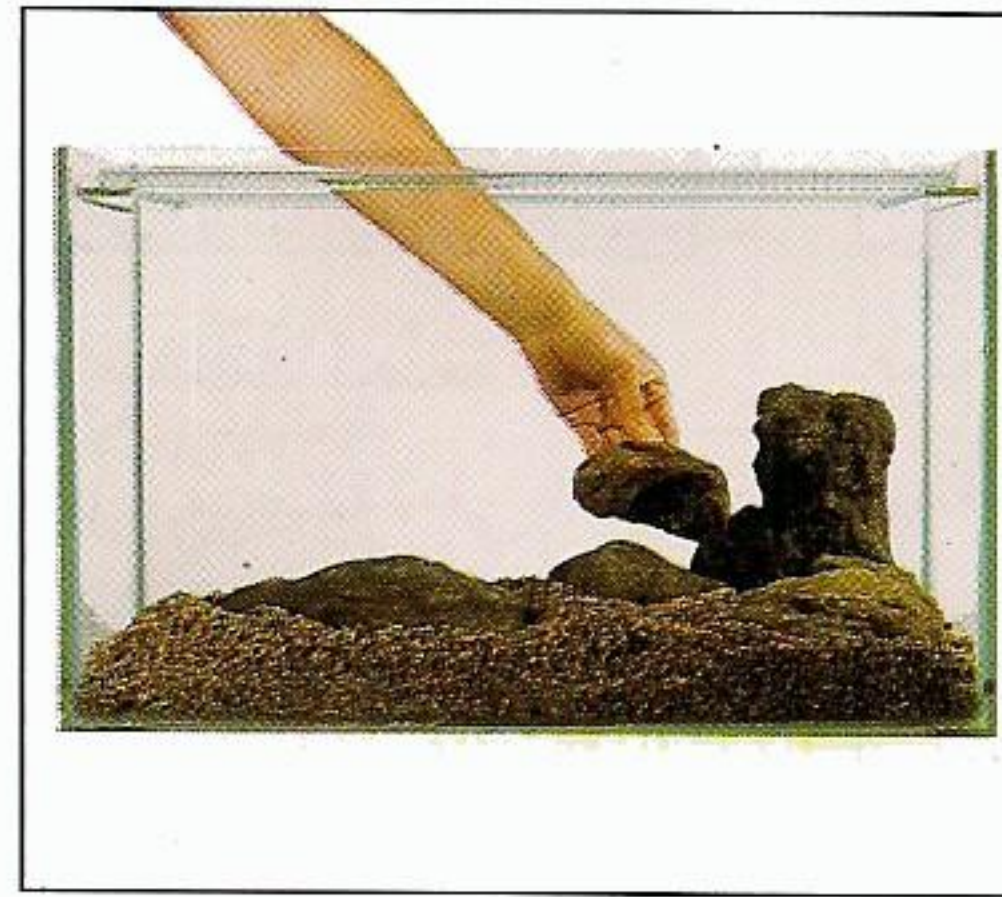
يحتبس الفحم والورق النشاف الأوساخ الدقيقة



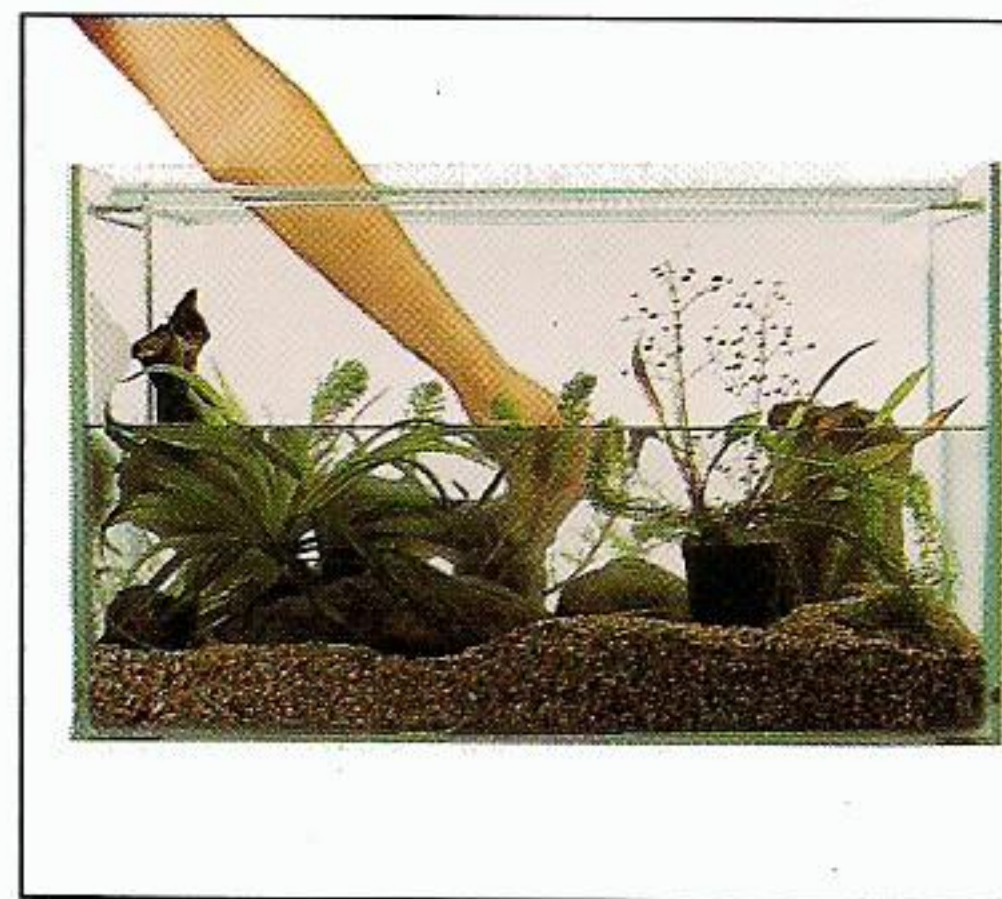
١٤ ابن أكواريومًا (مماهة للأحياء المائية)



أكواريومُ المِياهِ العَدْبَةِ أَشْبَهُ بِبِرْكَةٍ دَاخِلِيَّةٍ . إِمْلَأْهُ بِالنَّبَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَعِيشُ عَادَةً مَعًا ، وَسَتَرَى كَيْفَ تَعْتَدِي وَتَنُمُو . ضَعِ الحَوْضَ فِي مَكَانٍ مُضِيٍّ ، لَكِنْ غَيْرِ مُعَرَّضٍ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ المُبَاشِرَةِ فَلَا يَسْخُنُ مَآؤُهُ كَثِيرًا .



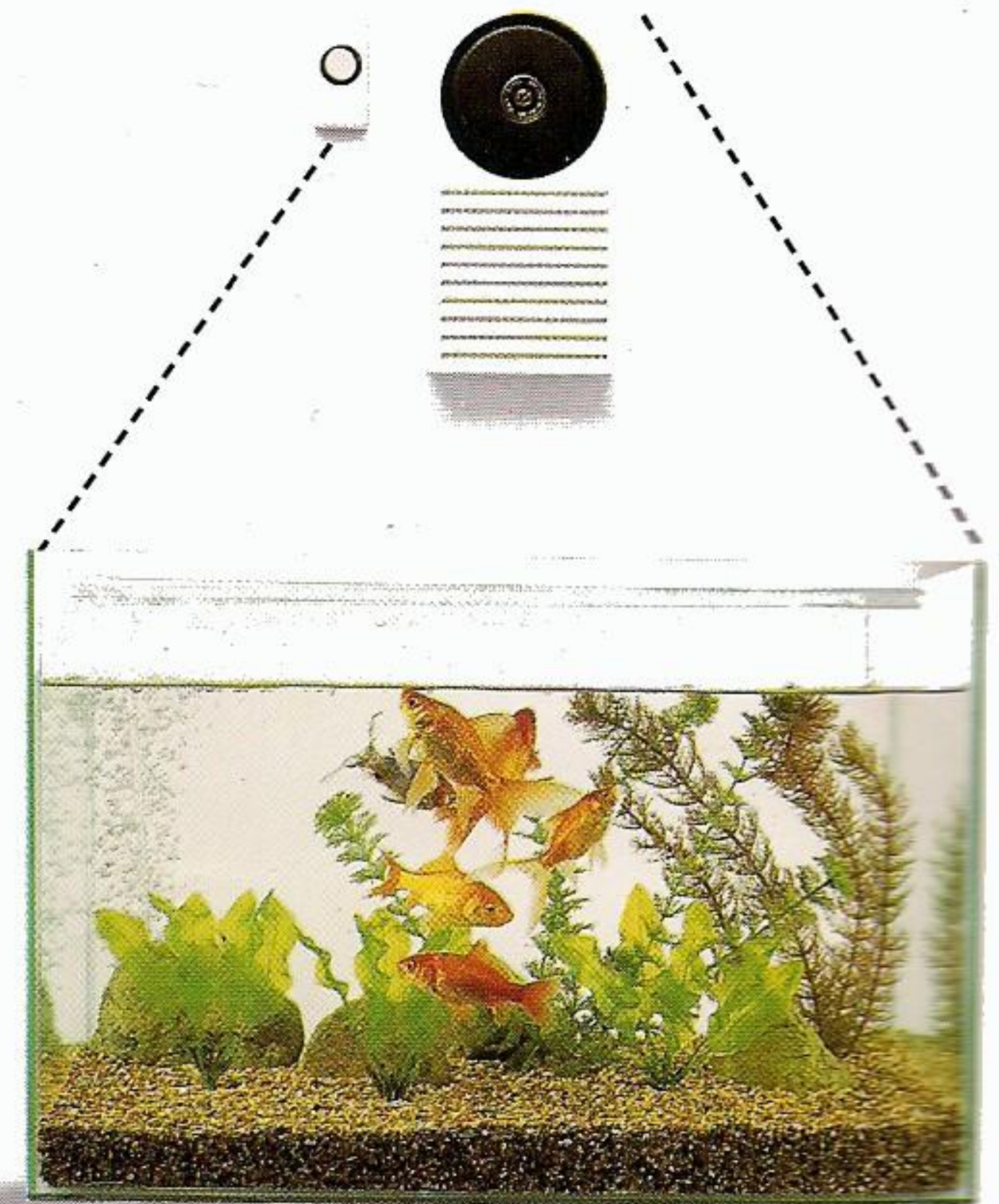
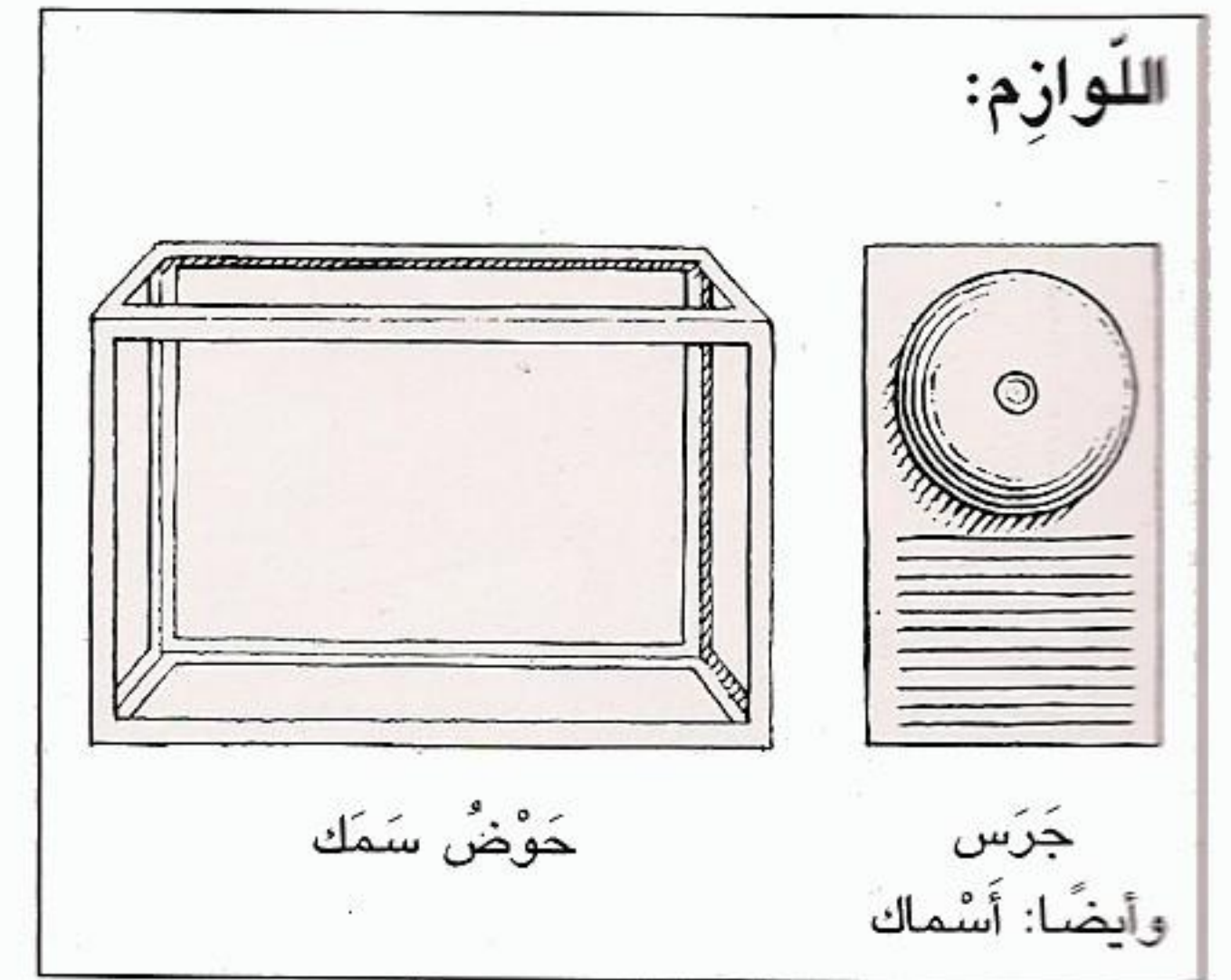
١ أَشْطَفِ الحَصِي ، وَافْرِشْهُ فِي قَاعِ الحَوْضِ . ثَمَّ أَضِفِ الصُّخُورَ ، بِحَيْثُ يَكُونُ لِلْحَيَوَانَاتِ مَكَانٌ تَحْتِيٌّ فِيهِ ، وَسَطْحٌ تَأْكُلُ عَلَيْهِ .



٢ إِمْلَأِ الحَوْضَ حَتَّى مُنْتَصِفِهِ بِالمَاءِ . اسْتَخْدِمِ مَاءَ المَطَرِ ، أَوْ مَاءَ البِرْكِ الطَّبِيعِيَّةِ - وَهُوَ الأَحْسَنُ . أَضِفِ نَبَاتَاتِ ذاتِ جُذُورٍ فِي أَصْصِهَا ، أَوْ ارْزَعْهَا فِي الحَصِي . أَضِفِ حَشَائِشَ بِرْكٍ إِلَى المَاءِ مُبَاشِرَةً .

١٣ دَرَبُ أَشْمَاكَ بِالْأَصْوَاتِ

الأَسْمَاكُ تَسْمَعُ الأصْوَاتِ الآتِيَةَ مِنْ خَارِجِ حَوْضِ السَّمَكِ (الأَكْوَارِيوم) . إِذَا كَانَ عِنْدَكَ أَشْمَاكٌ ذَهَبِيَّةٌ ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَعُومَ بِهَذِهِ التَّجْرِبَةِ البَسِيطَةِ حَوْلَ سُلُوكِ الحَيَوَانَاتِ ، وَتَرَى كَيْفَ تَتَعَلَّمُ الأَسْمَاكُ أَنْ تَرْتَبِطَ بَيْنَ الصَّوْتِ وَالطَّعَامِ .



قَبْلَ تَقْدِيمِ الطَّعَامِ مُبَاشِرَةً لِلأَسْمَاكِ رِنِّ جَرَسًا . إِفْعَلْ ذَلِكَ لِأَيَّامٍ عِدَّةٍ ، فَتَرَى أَنَّ الأَسْمَاكَ تَعَلَّمَتْ أَنَّ صَوْتَ الجَرَسِ يَعْنِي الطَّعَامَ . فَحَالَمَا تَسْمَعُهُ تَتَوَقَّعُ أَنْ تَأْكُلَ .

أوراقُ النَّبَاتِ تُزَوِّدُ الجَوَّ بِالْأَكْسِجِينِ

نَبَاتَاتُ الحَوْضِ تُزَوِّدُ الحَيَوَانَاتِ بِالطَّعَامِ

حَلَزُون

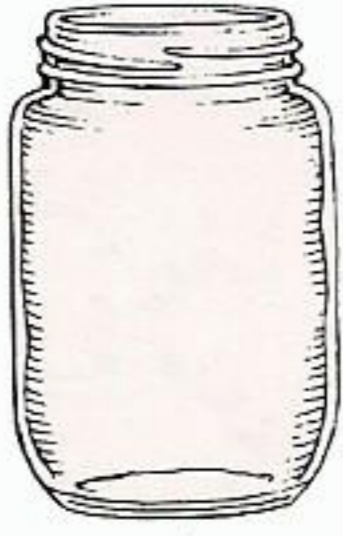


٣ أَكْوَارِيومُكَ الآنَ جَاهِزٌ لِاسْتِقْبَالِ نَزْلَائِهِ مِنْ الحَيَوَانَاتِ . إِذَا كُنْتَ قَدْ مَلَأْتَ الحَوْضَ بِمِياهِ البِرْكِ الطَّبِيعِيَّةِ ، فَقَدْ تَجَدُّ أَنَّ حَيَوَانَاتٍ صَغِيرَةً ، مِثْلَ ذُبَابِ المَاءِ ، قَدْ طَفَّتْ فِعْلًا فِيهِ . إِذَا أَضَفْتَ بِضْعَ حَلَزُونَاتٍ مِنْ بِرْكَةٍ طَّبِيعِيَّةٍ ، سَتَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ الدَّقِيقَةَ عَنِ الصُّخُورِ وَالرُّجَاجِ ، وَتُسَاعِدُ عَلَى الحِفَاظِ عَلَى الحَوْضِ نَظِيفًا . وَإِذَا رَأَيْتَ أَنَّ تُضَيِّفَ أَشْمَاكًا ، تَذَكَّرْ أَنَّ تُطْعِمَهَا ، وَإِلَّا سُرْعَانَ مَا تَأْكُلُ نَزْلَاءَ الحَوْضِ الأَصْغَرَ .

١٥ من لَوْن إلى لَوْن

في الطَّبيعَةِ يَصْعَبُ العُثُورُ على المِياهِ نَقِيَّةٍ خَالِصَةٍ. فهي تَحْتَوِي على مَوادِّ كِيميائيَّةٍ مَحْلُولَةٍ ومُتَعَضِّياتٍ (كائِناتٍ عَضُويَّةٍ) دَقِيقَةٍ. يَخْتَلِفُ عن ذلك المِاءِ الَّذِي نَشْرَبُهُ، إذ يُنْتَقَى قَبْلَ أَنْ يَصِلَ إلينا من مُخْتَلِفِ هذه الأَجْسامِ. في هذه التَّجْرِبَةِ سَتُقارَنُ بَيْنَ ثَلَاثَةِ أنواعٍ مِنَ المِاءِ، فَتَرى ما تَشْتَمِلُ عَلَيْهِ من نَباتاتٍ مِجْهَرِيَّةٍ عَدِيدَةٍ.

اللوازم:



ماءُ بَرَكَةٍ طَبِيعِيَّةٍ، ماءٌ مَرشَّحٌ
٣ مَرطَباناتٍ (مُفَلِّتَر)، وماءٌ حَنْفِيَّةٌ (صُنْبُور) شَرِبَ
(بِرطمانات) زُجاجِيَّةٌ وأيضاً: سَمادُ نَباتاتٍ سائِلٌ

يَتَحَوَّلُ ماءُ البَرَكَةِ الطَّبِيعِيَّةِ،
عِنْدما يُضَافُ إليه سَمادُ النَباتِ،
إلى اللَوْنِ الأخضرِ

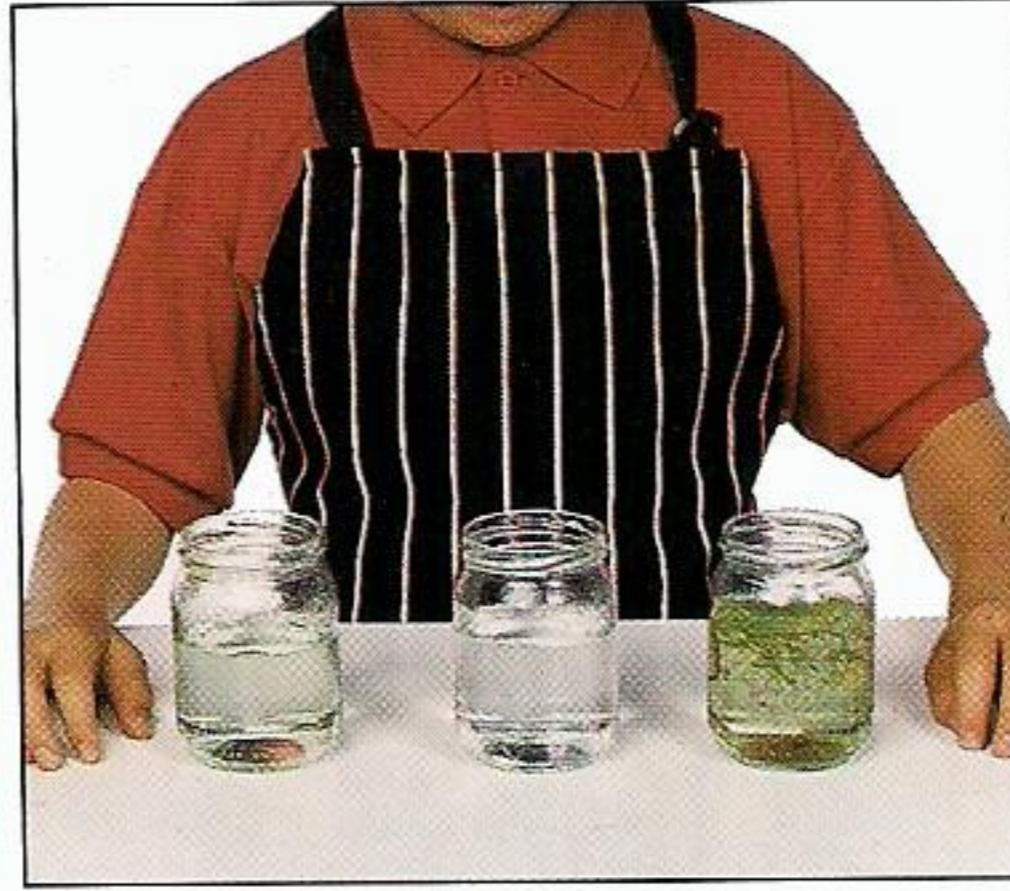
٣ انظُر إلى

المَرطَباناتِ. قارنْ
لَوْنِ المِاءِ في كُلِّ
واحدٍ منها. المِاءِ الَّذِي

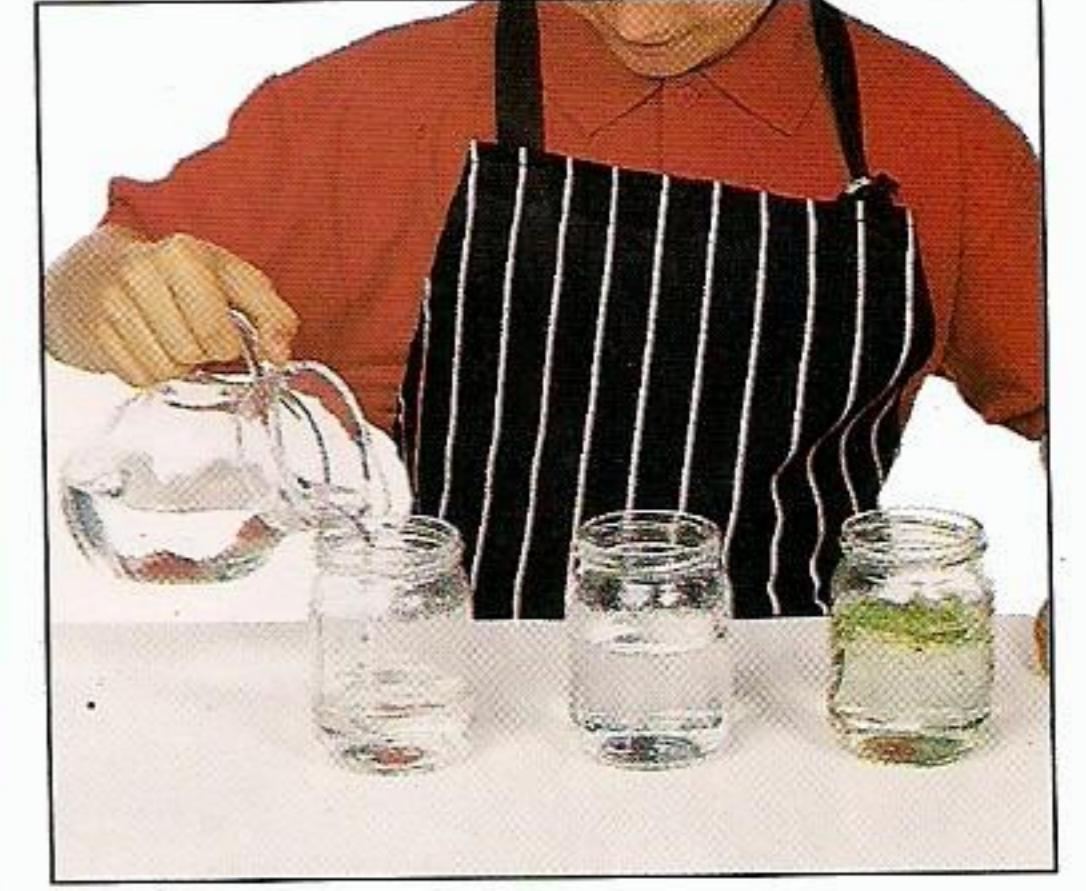
يَحْتَوِي على نَباتاتٍ
دَقِيقَةٍ سَيَبْدَأُ بِالتَّحَوُّلِ

إلى الحَضْرَةِ ببطءٍ. المِاءِ

الَّذِي يَحْتَوِي على القَليلِ من
النَباتاتِ أو لا يَحْتَوِي على شَيْءٍ
مِنها يَظَلُّ صافِيًا فَتْرَةً أَطولَ.



٢ ضَع المَرطَباناتِ لِبُضْعَةِ أَيامٍ
على حافَةِ نافِذَةٍ مُشْمِسَةٍ. في
الشَّمْسِ، تَبْدَأُ نَباتاتُ المِاءِ الخَفِيَّةِ
بالتَّكاثُرِ ببطءٍ.



١ إملاً كُلاً من المَرطَباناتِ الزُّجاجِيَّةِ
بِمِاءٍ من نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ. أَضِفْ قَطْرَةً
واحدَةً من السَمادِ إلى كُلِّ مَرطَبانٍ
لِتَسْرِيعِ نُمُو النَباتِ.

١٦ المَشْيِ على المِاءِ

هل تَعْلَمُ أَنَّ للمِاءِ «قِشْرَةً»؟ بَعْضُ الحَشْرَتِ الصَّغِيرَةِ مِمَّا يُسَمَّى
زَلَّاقاتِ البَرَكِ، من الخِفَّةِ بَحَيْثُ تَمَشِي على قِشْرَةِ المِاءِ هذه من دونِ
أَنْ تَعْرَقَ. إذا كان لك يَدانِ ثابِتَتانِ، تَسْتَطِيعُ أَنْ تَرى القِشْرَةَ في هذه
التَّجْرِبَةِ السَّرِيعَةِ والسَّهْلَةِ.

اللوازم:



إبريق ماء

إبرة

ملقَط

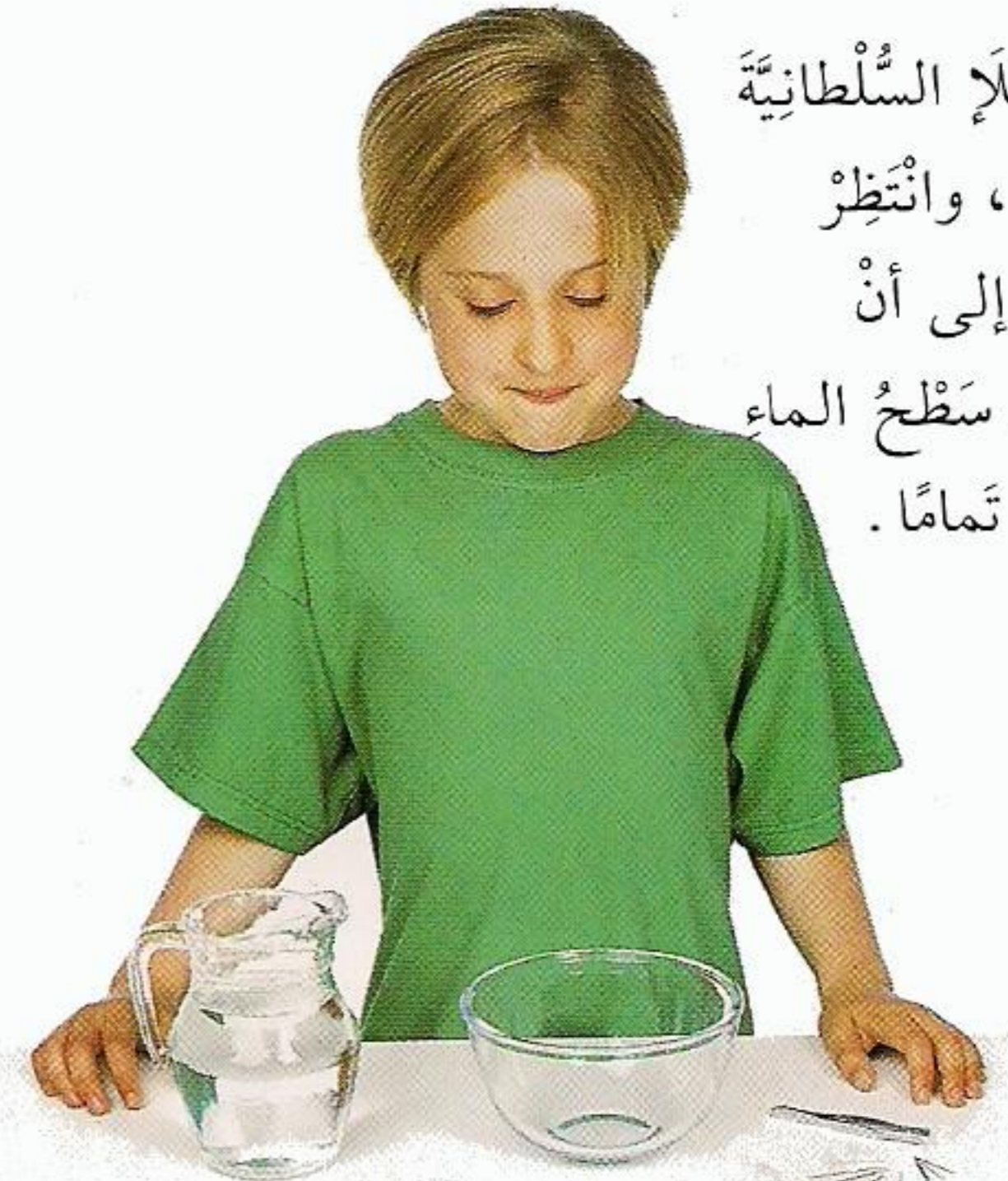
سُلطانيَّة صَغِيرَة



٣ عِنْدما تُلامِسُ الإِبْرَةَ المِاءَ، افْتَحِ المِلْقَطَ.
الإِبْرَةُ سَتَسْتَقِرُّ على سَطْحِ المِاءِ. إذا مَزَقْتَ
قِشْرَةَ المِاءِ عَرَقَتْ الإِبْرَةُ.



٢ اَلتَّقِطِ الإِبْرَةَ بِمِلْقَطٍ. اِرْفَعْ الإِبْرَةَ
أَفْقِيًّا بَحَيْثُ تَكُونُ مُوازيَةً لِسَطْحِ
المِاءِ. إِخْفِضْها ببطءٍ إلى أَنْ تُلامِسَ
المِاءَ.

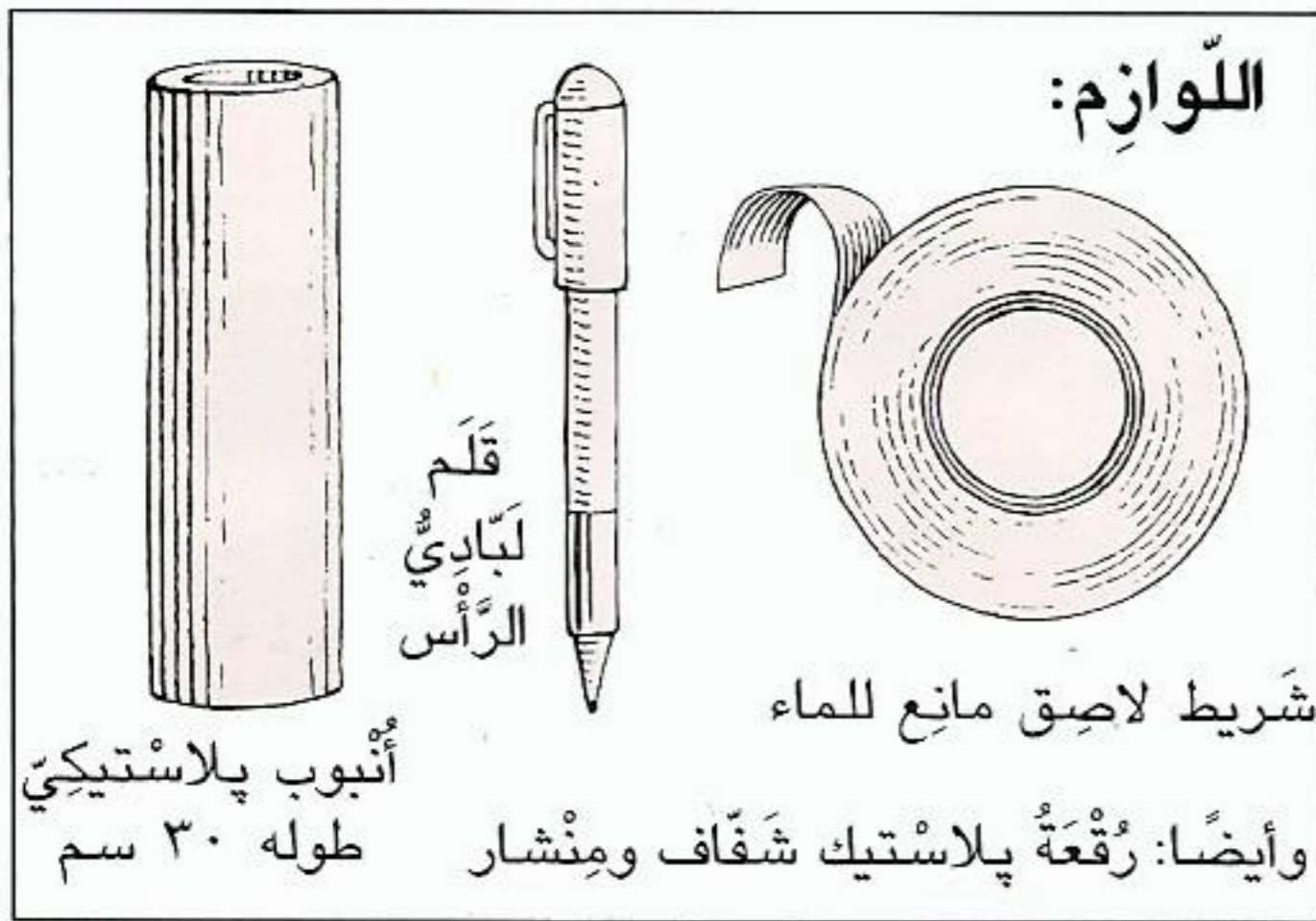


١ إملاً السُلطانيَّةِ
بالمِاءِ، وانْتَظِرْ
دَقِيقَةً إلى أَنْ
يُصْبِحَ سَطْحُ المِاءِ
ساكِناً تَمامًا.

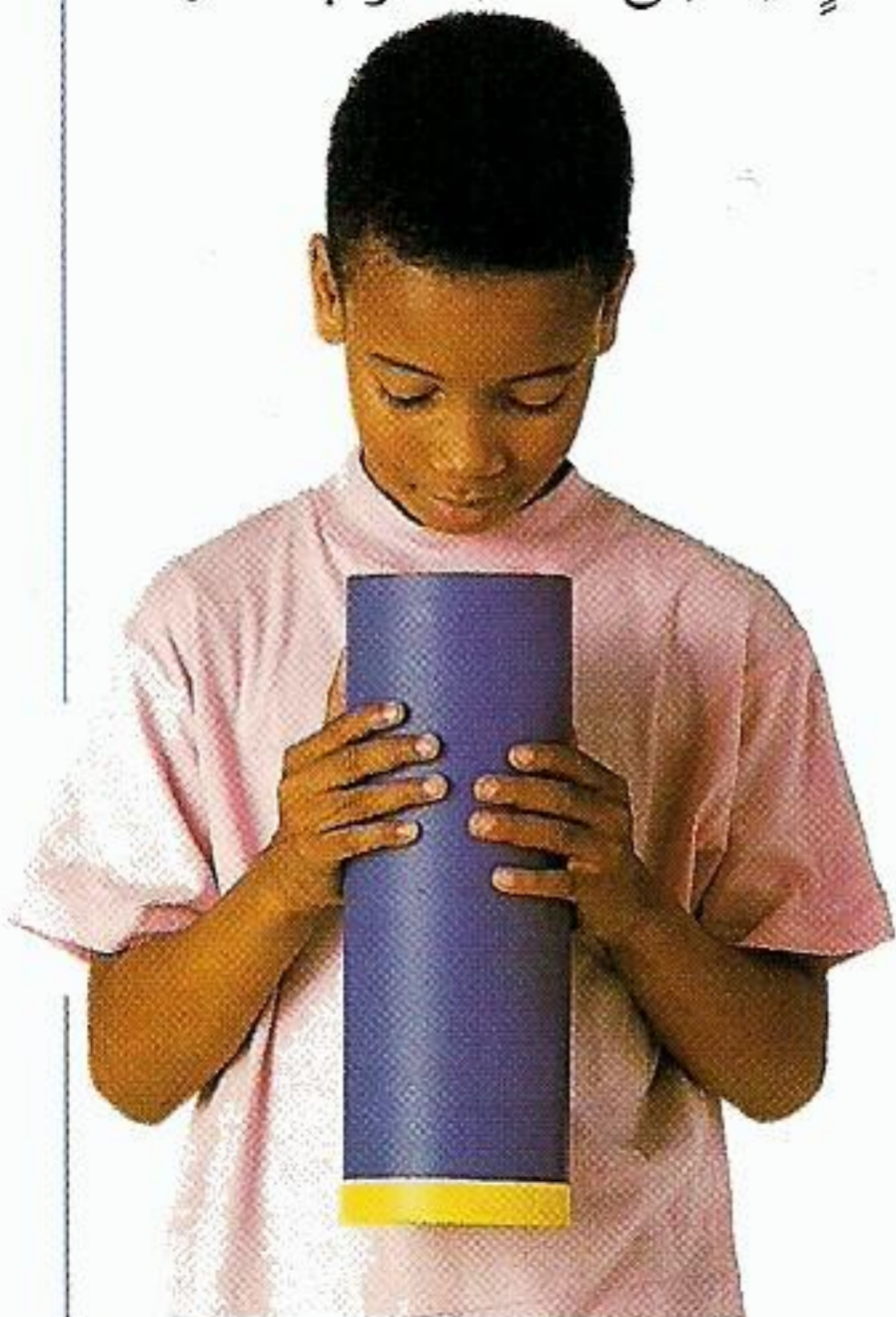
١٨ اصنع رأي بركة صخرية

البرك الصخرية الشاطئية أشبه بعوالم صغيرة جدًا تعيش بالحياة. لكل منها نباتاتها وحيواناتها التي تعيش فيها بصورة دائمة. على هذه الأنواع أن تتكيف مع الظروف المتغيرة، إذ إن البركة تسخن عادة في حالة الجزر، ثم تبرد إذ يمتد إليها الماء. بمساعدة هذه النبتة، بإمكانك أن ترى نزلًا بركة صخرية بوضوح.

يُنصَح بإشراف راشد



ضع أحد طرفي الأنبوب على رُقعة البلاستيك الشفاف، وارسم حولها بالقلم. اسأل راشدًا أن يفصل الدائرة بمنشار. ألصق الدائرة إلى أحد طرفي الأنبوب، وتأكد من أنه ليس من فجوات يُمكن أن يتسرب منها الماء إلى الداخل.



قد ترى برائك شقارًا بحريًا كهذا ونجوم بحر

١٧ احتباس الحيوانات المائية

تَحْصُلُ الحَيَوَانَاتُ المائِيَّةُ في البركِ على طعامها ليلاً، عندما يُخَبِّئُهَا الظلامُ عن عُيُونِ أعدائها. لكن من غريب الأمور أن هذه الحَيَوَانَاتِ نَفْسَهَا غالبًا ما تَنجذبُ بالضوء. في هذه التَجْرِبَةِ بإمكانك أن تَسْتخدِمَ الضوءَ لِاسْتِدْرَاجِ بعضِ هذه الحَيَوَانَاتِ إلى فَخٍّ، فَتَمكِّنَ من دِرَاسَتِهَا عن قُرْبٍ.



١ أدخل القمع من جانبه الضيق في إحدى فتحتي الأنبوب وألصقه إلى تلك الفتحة. أضيء المصباح، وضعه في داخل المرطبان. أغلقه بالغطاء اللولبي لمنع تسرب الماء إلى داخله.

٢ ضع المرطبان في الأنبوب بحيث يشع الضوء عبر القمع. ثبت البلاستيك فوق الطرف المفتوح من الأنبوب بأريطة مطاطية.

٣ أربط خيط الدوبارة حول كلا طرفي الأنبوب، تاركًا إياه مرتخيًا في الوسط لعمل مسكة. أنزله في البركة الطبيعية بأناة واتركه لليلة.



٤ في الصباح، اسحب الفخ، وأزل البلاستيك الأسود، وصب الماء الذي في داخله في دلو أو سلطانية. الآن تفحص ما التقطت. عندما تنتهي من تفحصك أعد الحيوانات إلى البركة.



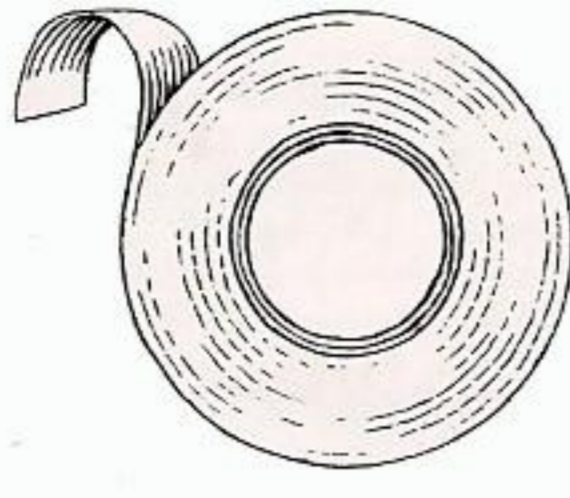
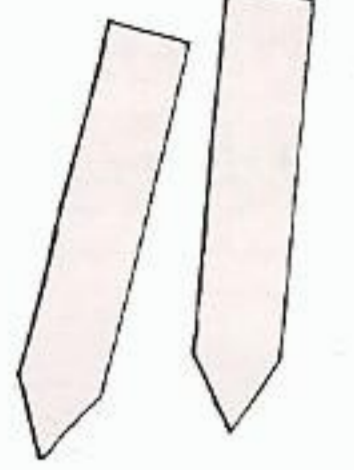
تسبح حيوانات صغيرة إلى الداخل عبر الفم العريض للقمع، لكنها لا تجد طريق الخروج

١٩ اصنع صينية عرض شاطئية

عند شاطئ البحر الكثير مما يمكن القيام به. بإمكانك أن تلعب بالماء، وتستكشف الشاطئ بحثًا عن نباتاته وأحيائه البرية، وتجمع الكثير من الأصداف والحصى. تجد هنا كيف تصنع صينية عرض جذابة تعرض فيها الأصداف التي جمعتها.

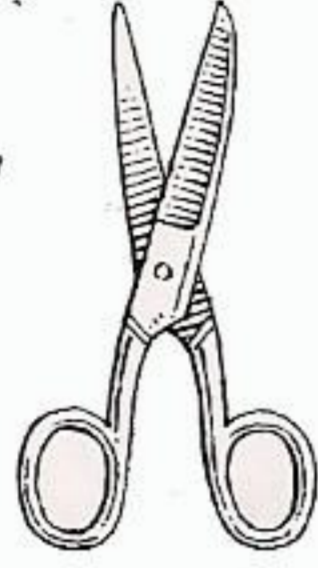
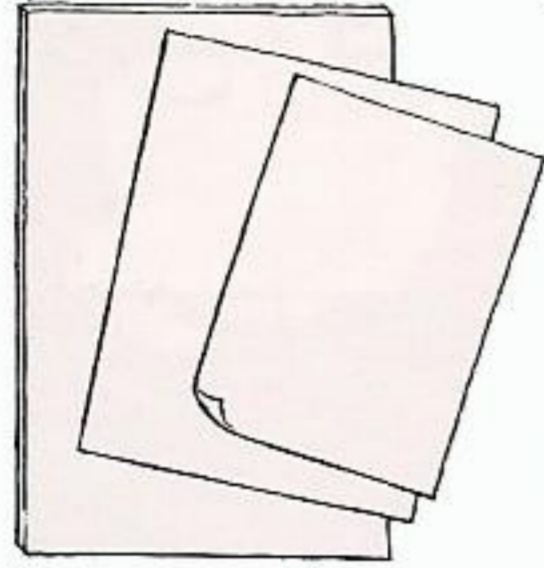
اللوازم:

بطاقات تعريف



قلم رصاص

شريط لاصق



مقص

بطاقات من ورق مقوى مسطرة

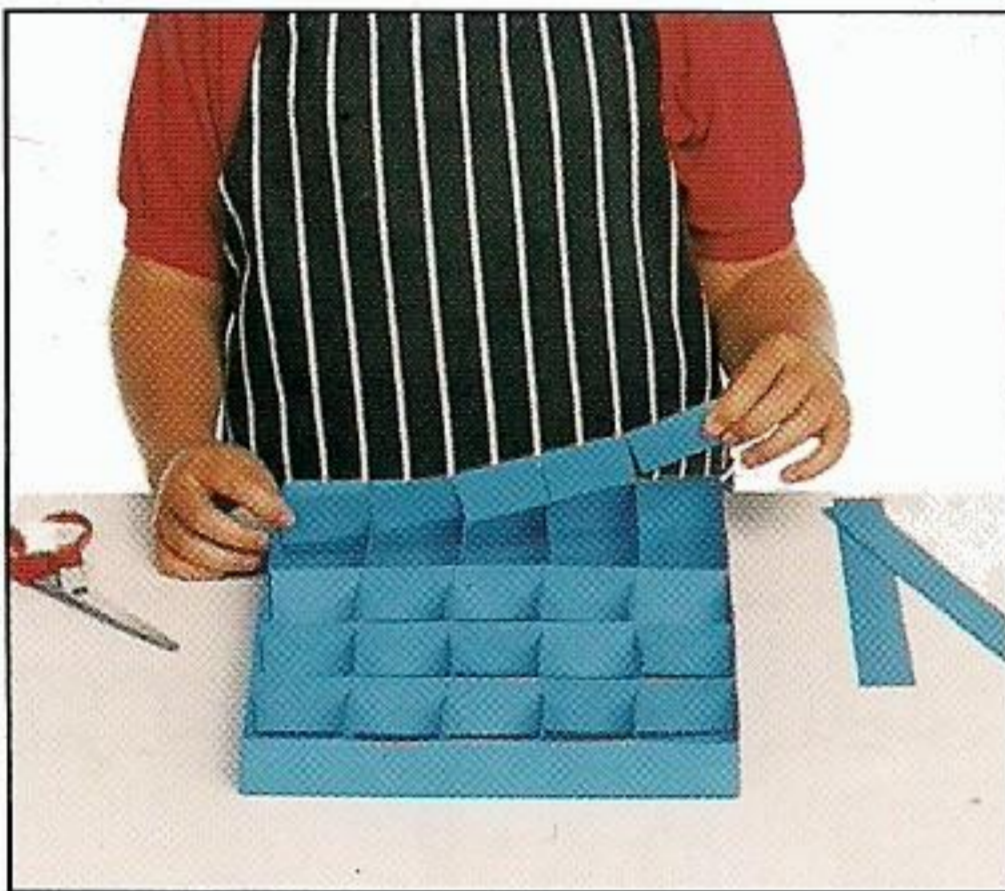
وأيضًا: مجموعة من الأصداف

١ قص، مُستعينًا

بمسطرة، ١٦ شقّة من

الورق المقوى بعرض

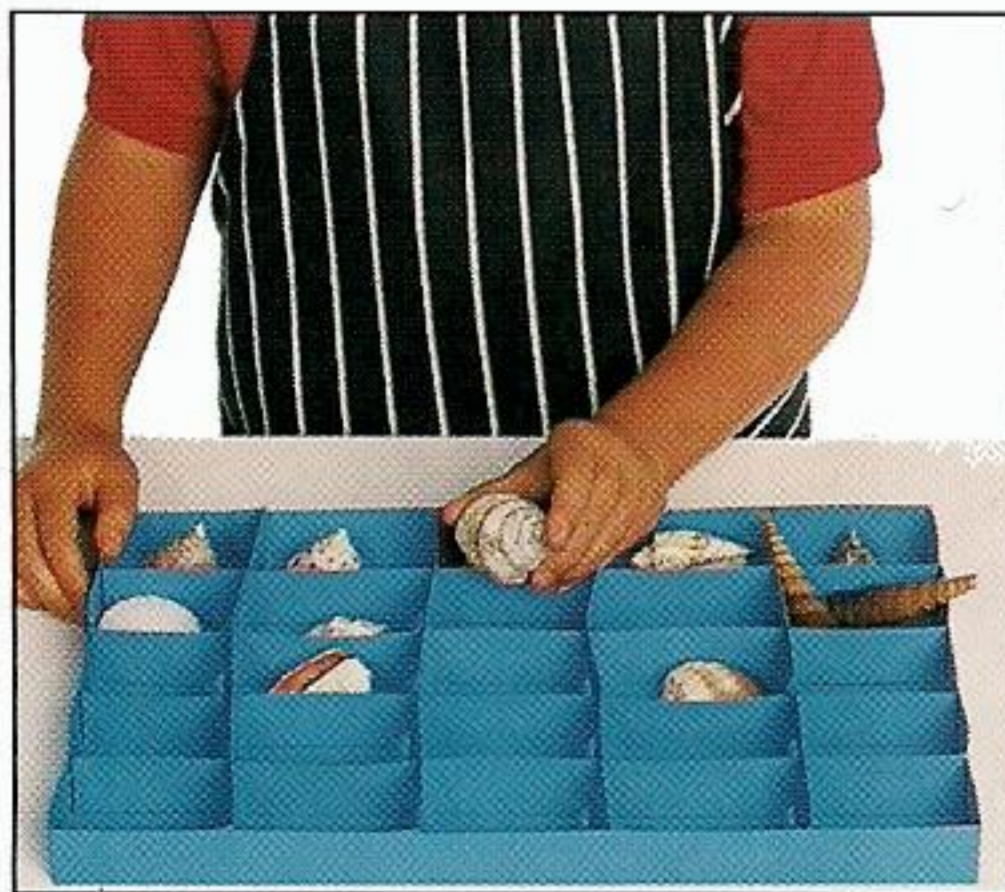
٢,٥ سم.



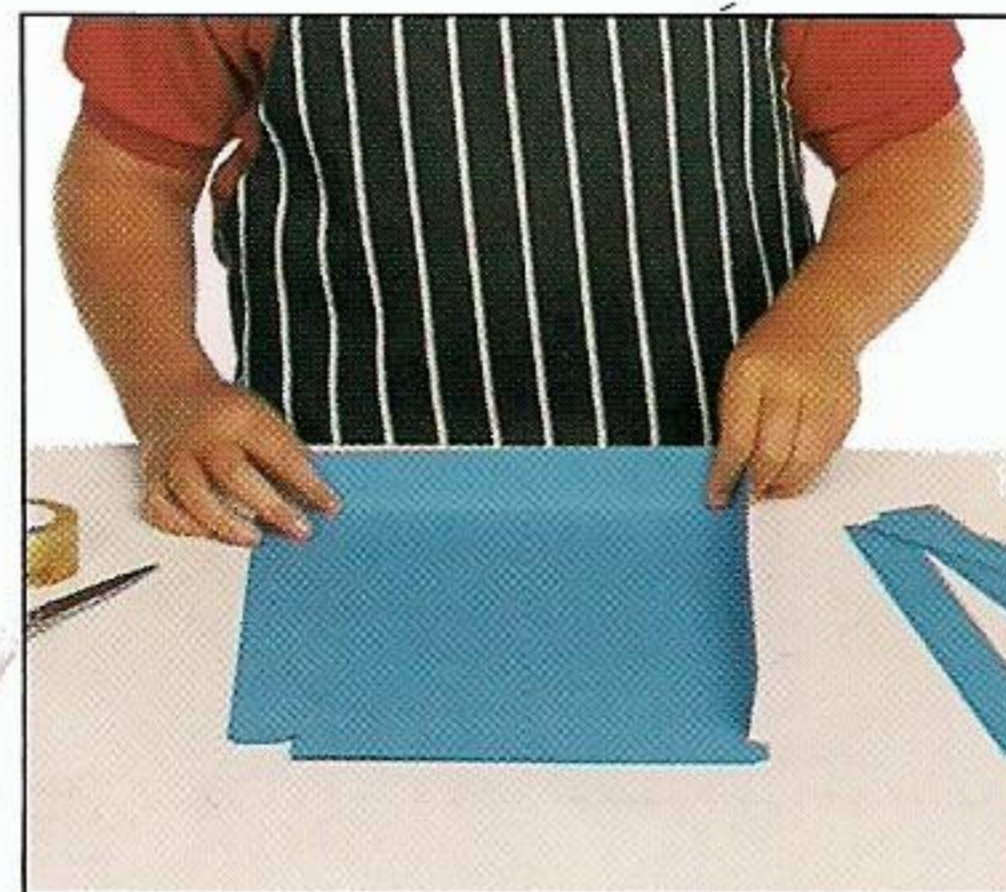
٤ استخدم شقّ الورق المقوى لتقسّم الصينية إلى أقسام صغيرة. ستحتاج إلى أن تفتح فُرْصًا في الشقّ لتُدخِلَ بعضها ببعض.



٢ خذ رُقعة جديدة من الورق المقوى، وارسم عليها مُستطيلًا بطول الشقّ. أضف حول المُستطيل هامشًا بعرض ٢,٥ سم، ثم فصل مع خطّ الهامش.



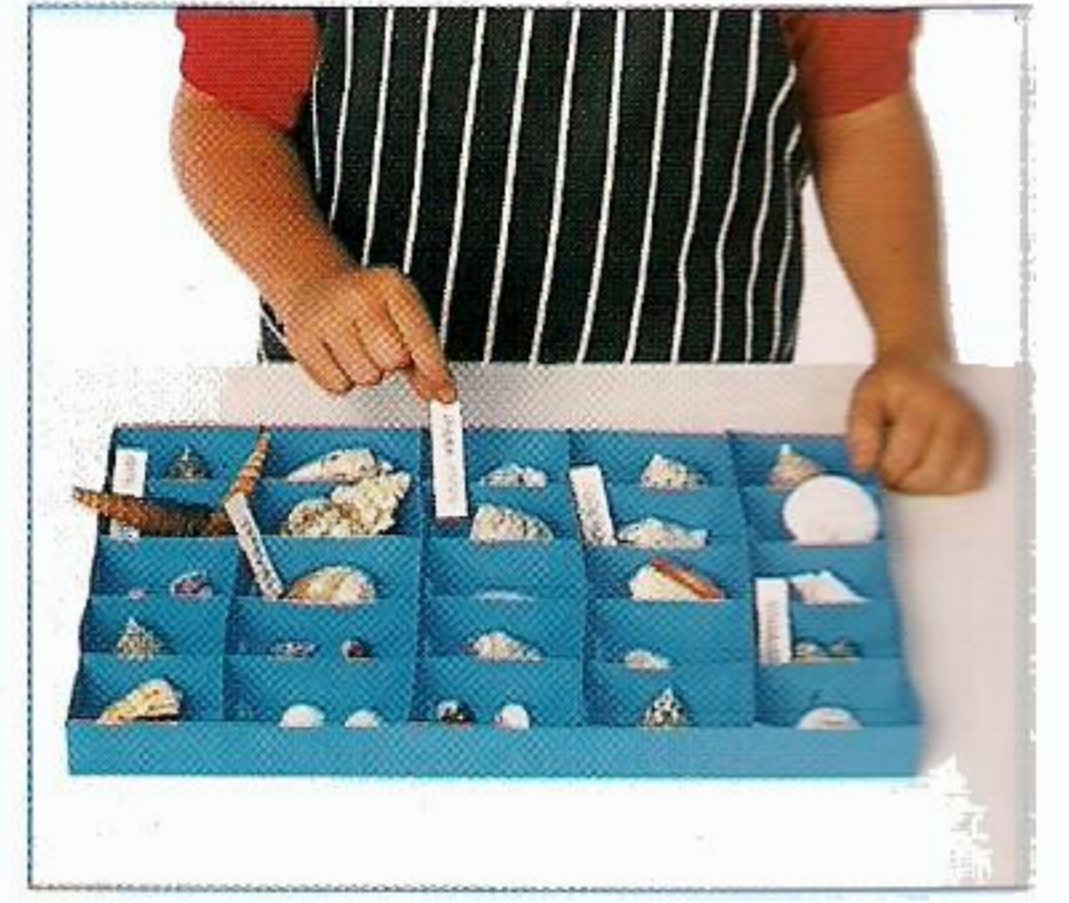
٥ ألصق كل شقّة إلى حافة الصينية. أنت الآن جاهز لملء صينية العرض التي صنعتها، بالأصداف.



٣ اطو الهامش حول المُستطيل لعمَل أربعة جوانب. ثبتها على نحو قائم بشريط لاصق، فيكون لديك صينية.

مجموعة من أصداف

إذ تكبر الصدفة تظهر خطوط



٦ صَعَّ بِطَاقَةَ تَعْرِيفٍ لِكُلِّ مِنْ صَدَفَاتِكَ . دَوِّنْ نَوْعَهَا ، وَتَارِيخَ الْعُثُورِ عَلَيْهَا وَمَكَانَهُ .

لِحِمِّ الْعَالَمِ الطَّبِيعِيِّ

جَامِعِ نَبِيهِ

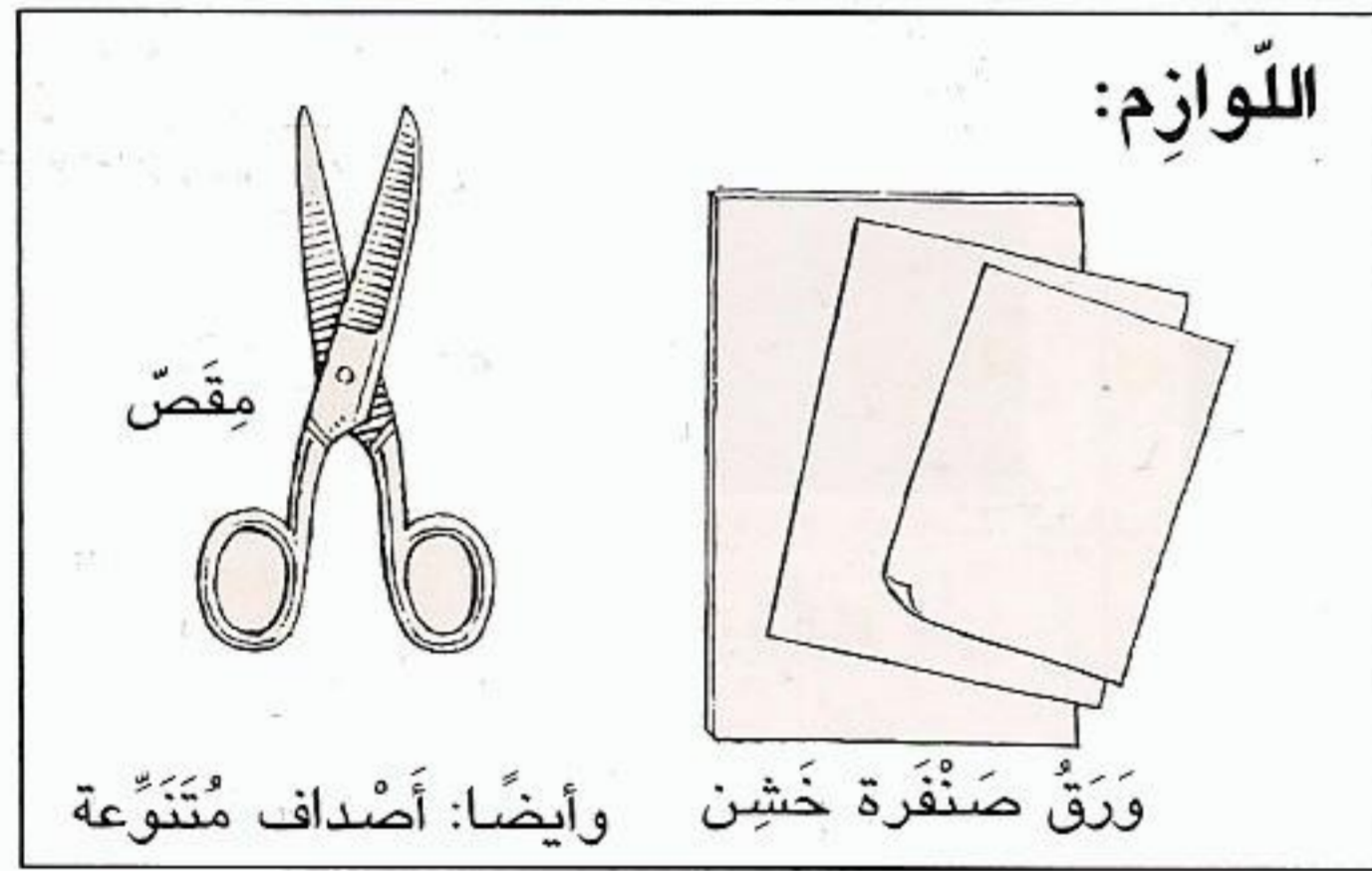
لَا تَجْمَعُ إِلَّا الْأَصْدَافَ الْفَارِغَةَ الَّتِي جَرَفَهَا الْبَحْرُ إِلَى الشَّاطِئِ . لَا تَجْمَعُ أَصْدَافًا لَا تَرَالُ تَحْتَوِي عَلَى حَيَوَانَاتٍ حَيَّةٍ ، فَسُرْعَانَ مَا تَمَوْتُ تِلْكَ الْحَيَوَانَاتُ .

أَنْوَاعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْأَصْدَافِ

إِلَى جَانِبِ أَصْدَافِ الشَّاطِئِ ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَجِدَ أَصْدَافًا فَارِغَةً فِي الْغَابَاتِ ، وَالْحَدَائِقِ الْعَامَّةِ ، وَإِلَى جِوَارِ حَوَافِ الْبِرْكِ الطَّبِيعِيَّةِ وَالْجَدَاوِلِ . بَلْ قَدْ تَجِدُ بَعْضَهَا فِي حَدِيقَةٍ .

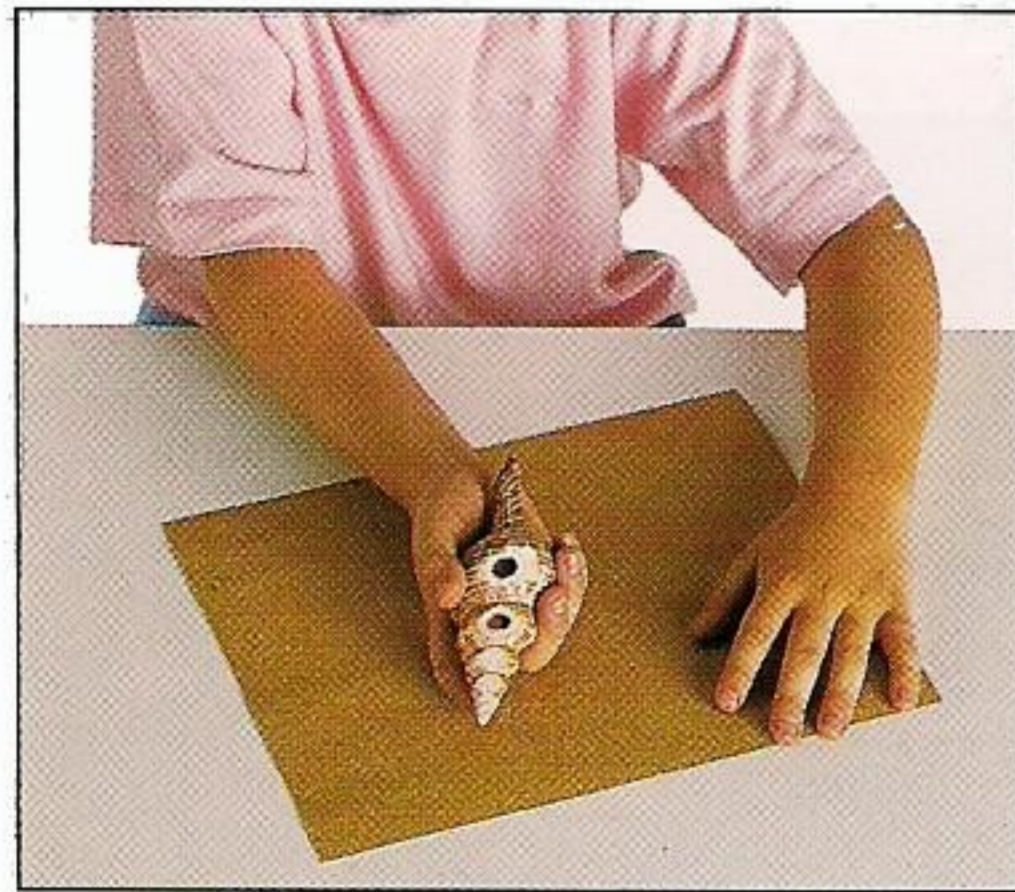
بَعْضُ الْأَصْدَافِ

سَرِيعَةُ الْعَطْبِ ، فَتَأَنَّ فِي تَنَاوُلِهَا



٢٠ أَنْظِرْ إِلَى دَاخِلِ صَدَفَةٍ

الْأَصْدَافُ مَنَازِلُ نَقَالَةٍ تَصْنَعُهَا حَيَوَانَاتٌ مِثْلُ الْمَحَارِ وَالْحَلَزُونِ . بَعْضُ أَنْوَاعِ الْأَصْدَافِ عَلَى شَكْلِ صَحْنٍ (طَبَقٍ) صَغِيرٍ ، لَكِنْ بَعْضُهَا الْآخَرُ حَلَزُونِيٌّ الشَّكْلِ مِمَّا يَجْعَلُ مِنَ الصَّعْبِ جِدًّا عَلَيْنَا النَّظَرَ إِلَى دَاخِلِهَا . بِإِمْكَانِكَ ، إِذَا أَنْتَ اسْتَحْدَمْتَ وَرَقَ صَنْفَرَةٍ (بُرْدَاخٍ) ، أَنْ تُحَدِّثَ ثَقْبًا فِي الْأَصْدَافِ ، وَتَرَى بَنِيَّتَهَا .



مَجْمُوعَةٌ
أَصْدَافِ



١ قُصِّ قِطْعَةً وَرَقِ صَنْفَرَةٍ . حَفِّ بِهَا جَانِبًا مِنَ الصَّدَفَةِ . اِحْرِصْ عَلَى أَنْ تَنْظُرَ أَصَابِعَكَ بَعِيدَةً عَنِ مَجَالِ الْحَفِّ .

٢ بَعْدَ حِينٍ ، يَنْقُبُ وَرَقٌ الصَنْفَرَةِ الصَّدَفَةَ . سَتَرَى حُجَيْرَةً حَلَزُونِيَّةً حَيْثُ كَانَ يَعِيشُ سَاكِنُهَا .

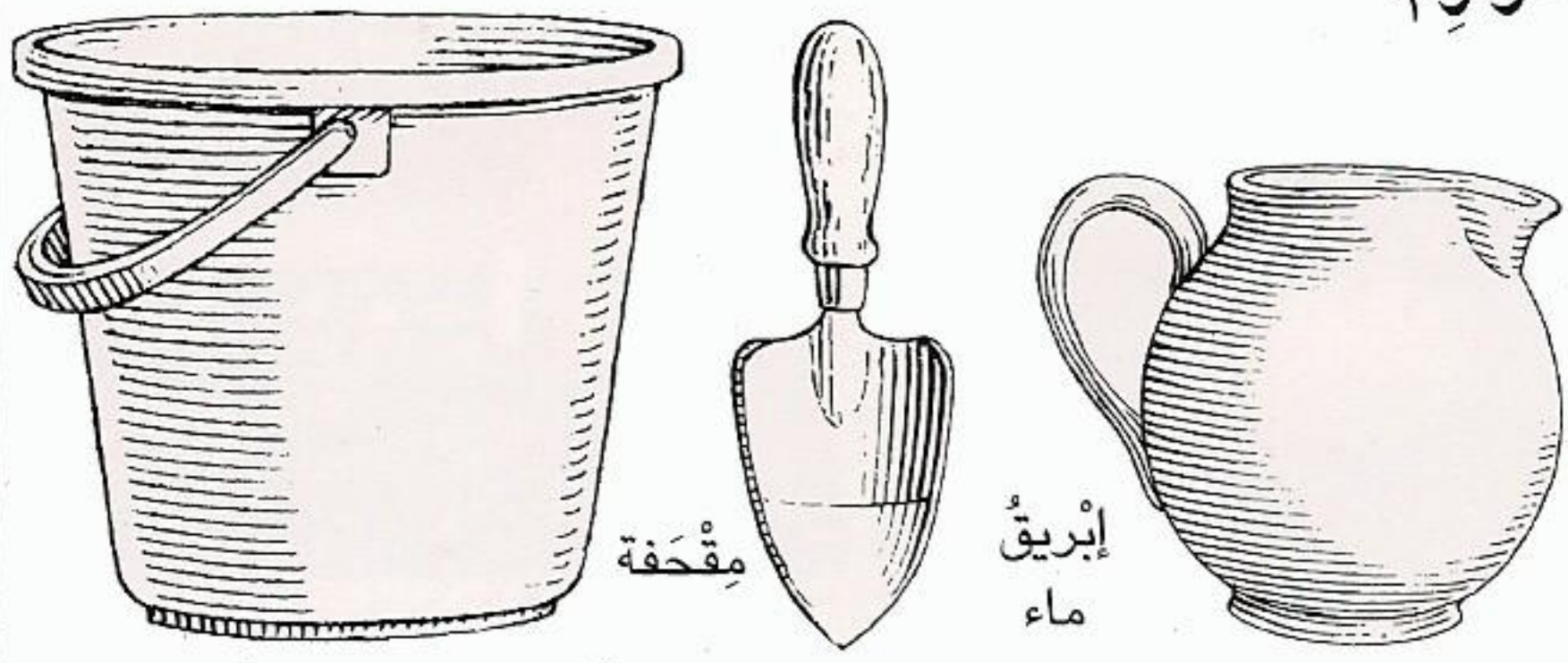
٢١ ابن بركة طبيعية صغيرة

بناء بركة طريقة عظيمة لجذب الأحياء المائية إلى حديقتك .
البركة الطبيعية الكبيرة قد تكون مكاناً لعيش
العديد من أنواع النباتات والحيوانات ، لكن إذا
كنت تفتقر إلى مكان واسع
فالبركة الصغيرة كافية
لغرضك . تجد هنا كيف تبني
بركة طبيعية صغيرة من دلو أو
سلطانية قليلة العمق . إذا أضفت
بعض التبت المائية إلى بركتك
الصغيرة ستجذب بعض
الحيوانات المائية الصغيرة .

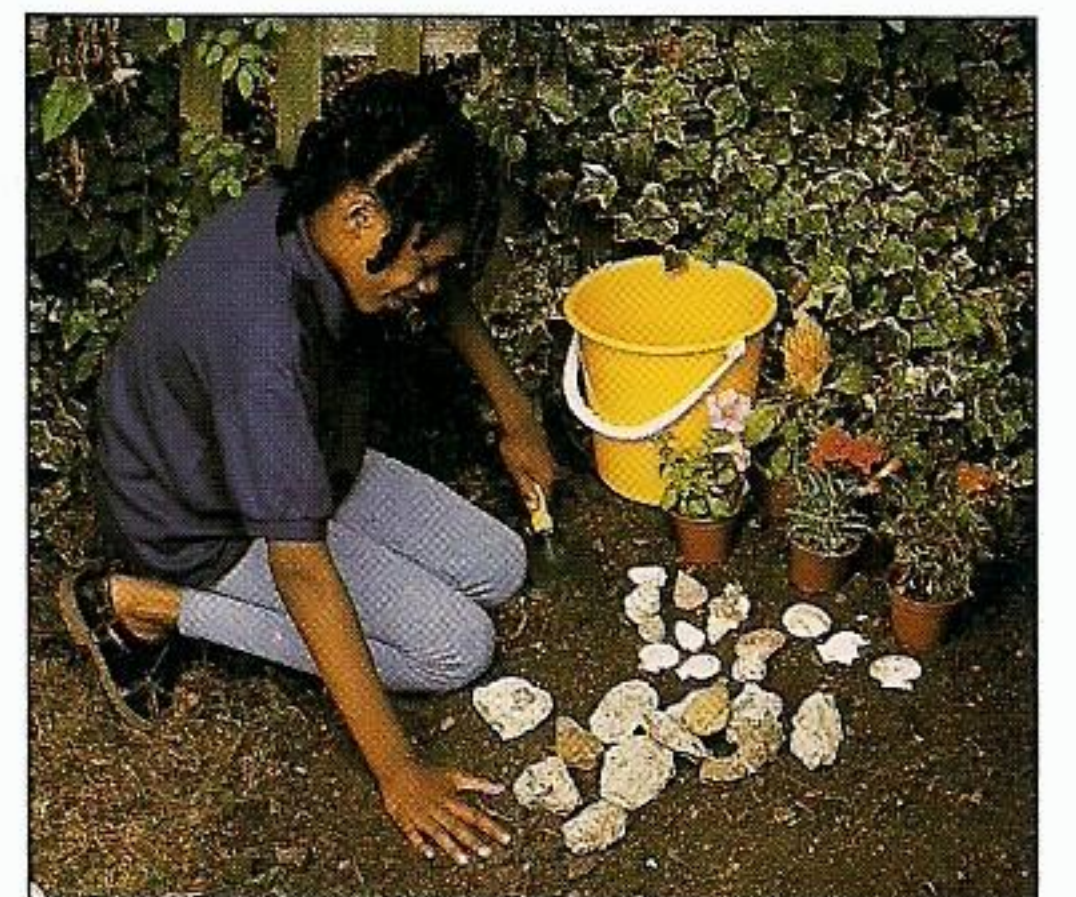
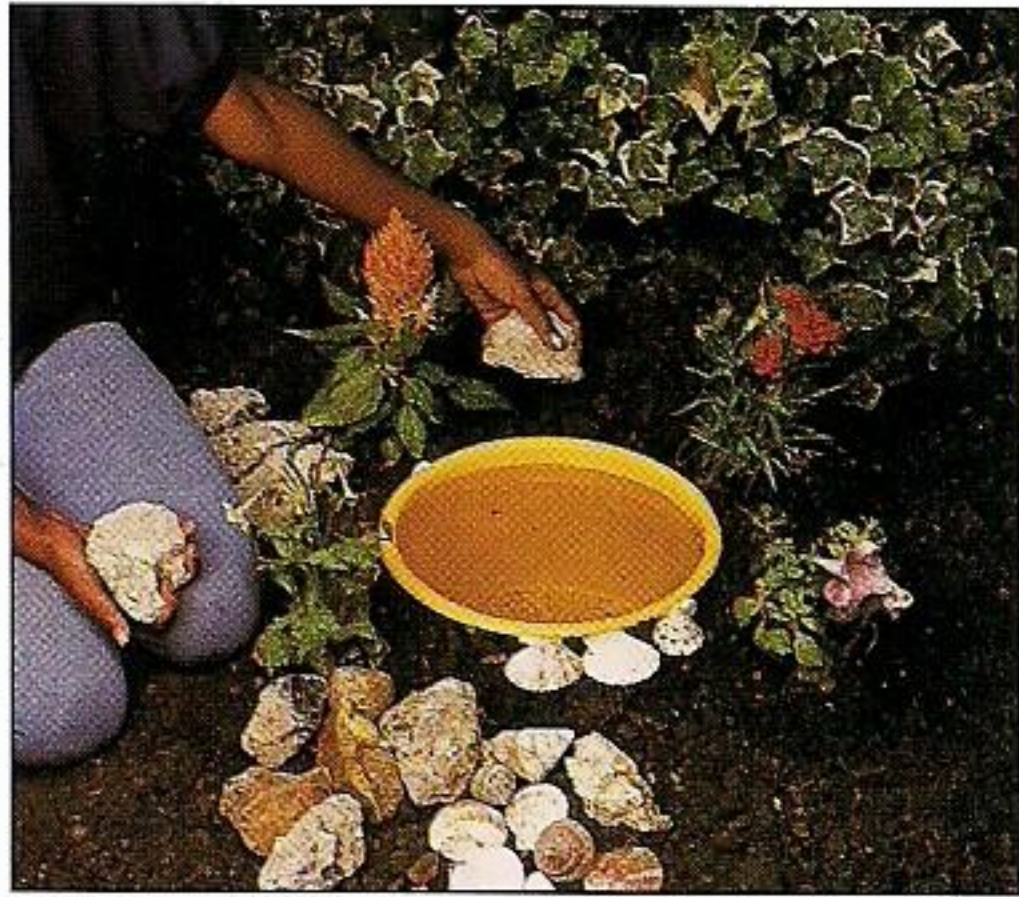


عشبة برك

اللوازم:



دلو (جردل) أو سلطانية غير عميقة
وأيضاً: تشكيلة من نباتات مزهرة، نباتات مائية،
تشكيلة من أصداف، صخور شاطئية

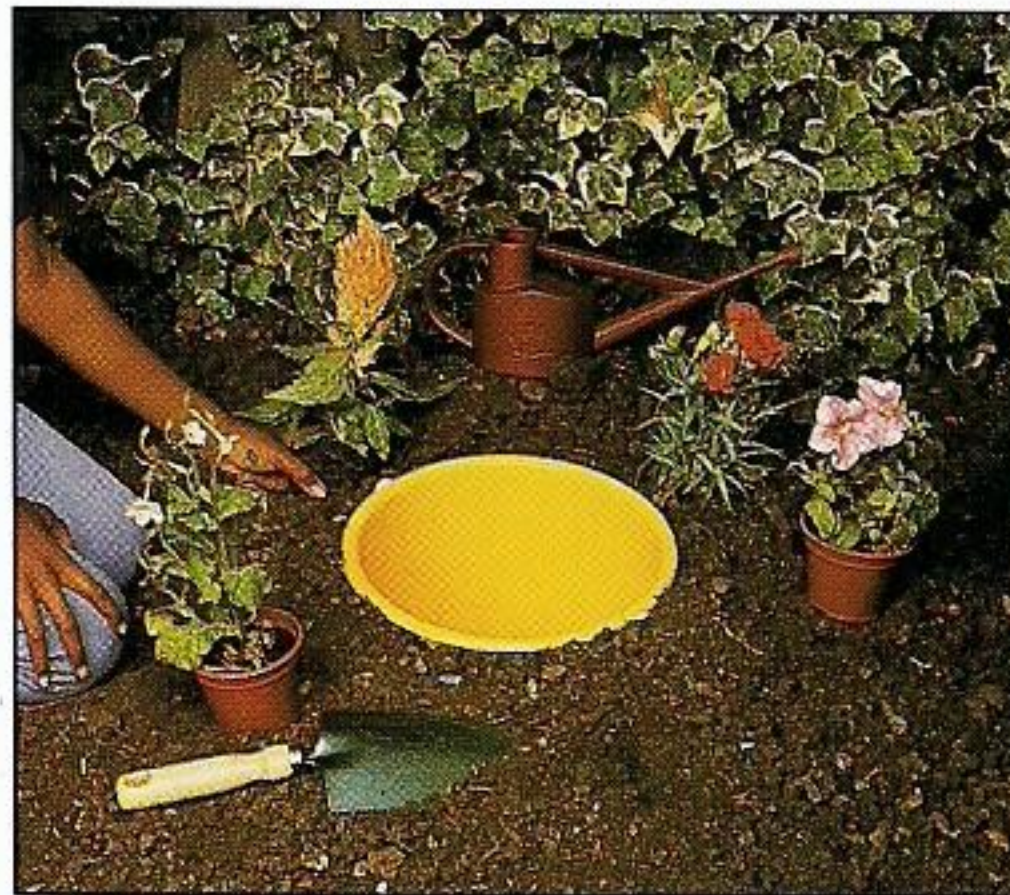


٥ إملاً البركة بالماء . بإمكانك
استعمال ماء الشرب ، لكن من الأفضل
استعمال ماء المطر إذا استطعت جمع ما
يكفي منه . أضف بعض الصخور إلى
البركة ليكون فيها مخبأ للحيوانات
المائية . لتكن الصخور في علو الحافة
لتمكن أي حيوان صغير يقع في البركة
من الخروج . الآن أضف بعض التبت
المائية .

الحياة في البركة الطبيعية

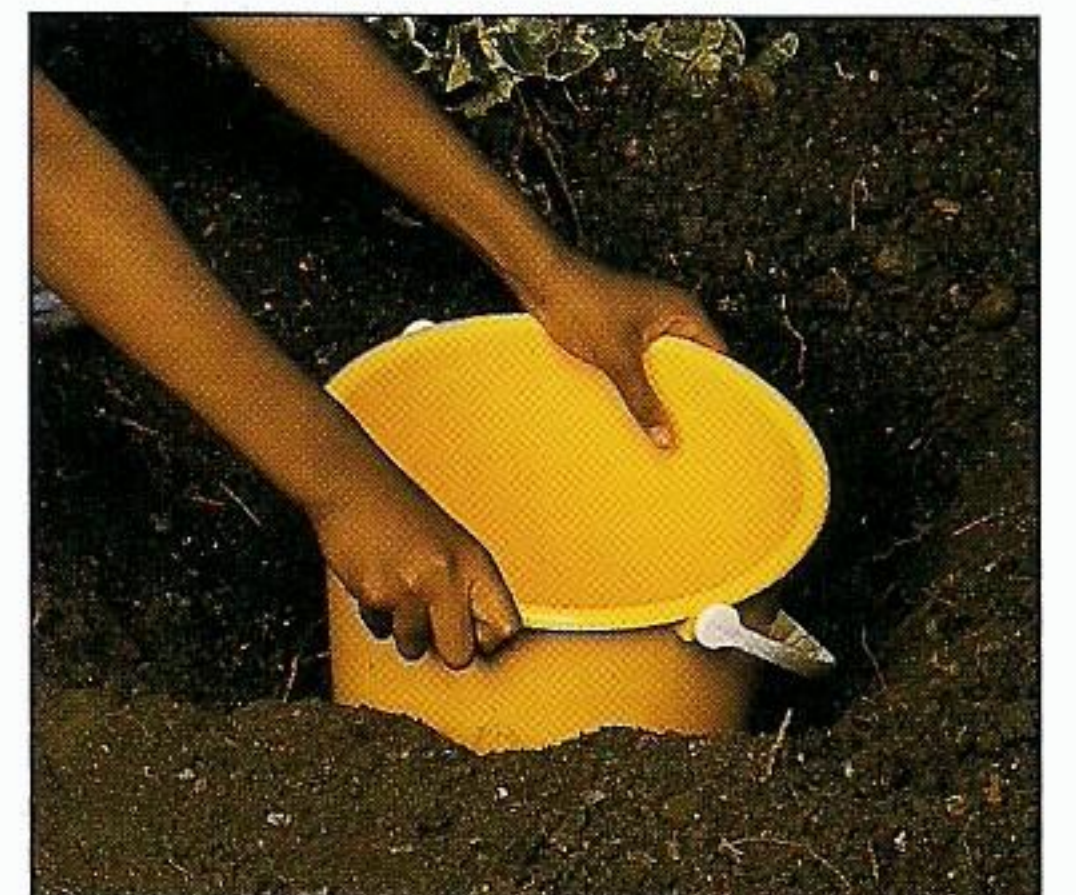
التبت ستساعد على تزويد الماء بالأكسجين . مع مرور
الأسابيع ستجذب البركة حيوانات صغيرة ، مثل
الدبابات اليعسوبية . هذه تطير إلى البرك الطبيعية وتضع
بويضها في الماء . يبدأ العديد من أنواع الحشرات حياته
في الماء وينطلق إلى الهواء بعد أن يكتمل نموه .

٣ رص التربة المخلخلة حول
الدلو ، بحيث لا يظل فيها فجوات .
الآن أنت جاهز لتزيينها بحيث تبدو
أقرب إلى بركة طبيعية .



٤ استخرج التبت من أصدافها
وازرعها حول حافة البركة . أضف
بينها بضع أصداف وحصى .

١ جد في حديقتك بقعة مكشوفة
ومشمسة تركز فيها بركتك . أنقب
حفرة بعمق دلوك .

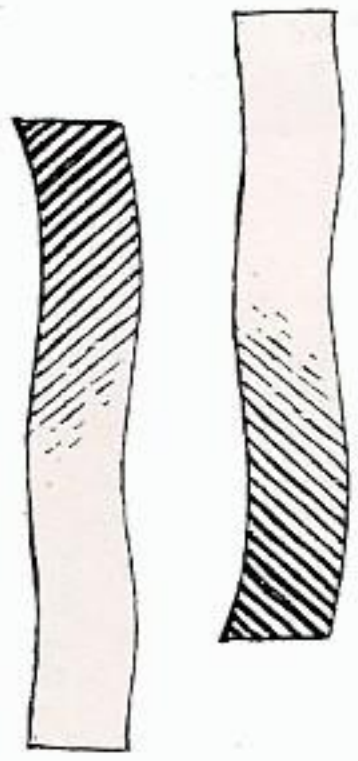


٢ أنزل الدلو الفارغ في
الحفرة ، وتأكد أنه يدخل
مخسوراً . ينبغي أن تكون الحافة
على مستوى التربة .

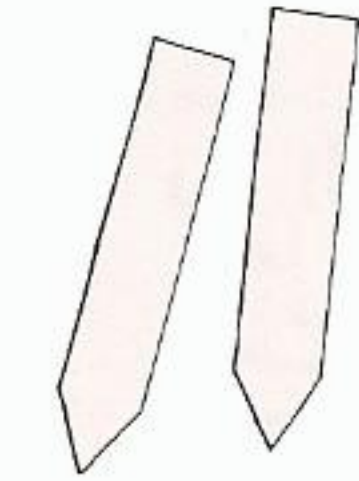
٢٢ اختبر حموضة الماء

تَأْذَى النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَعِيشُ فِي الْمَاءِ بِسُهُولَةٍ عِنْدَمَا يُصْبِحُ هَذَا الْمَاءُ ، بِتَأْثِيرِ التَّلَوُّثِ الْمَوْجُودِ فِي الْهَوَاءِ ، حَامِضِيًّا . يَحْدُثُ ذَلِكَ عِنْدَمَا يَنْتَشِرُ فِي الْجَوِّ مِنْ مُبْتَعَثَاتِ السِّيَّارَاتِ أَوْ الْمَصَانِعِ غَازَاتٌ سَامَةٌ . عِنْدَمَا تَسْقُطُ مِيَاهُ الْأَمْطَارِ تُصْبِحُ بِفِعْلِ هَذِهِ الْغَازَاتِ حَامِضِيَّةً . فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ سَتَقُومُ بِتَحْضِيرِ مَاءٍ حَامِضِيٍّ بِاسْتِخْدَامِ قَلِيلٍ مِنَ الْخَلِّ ، ثُمَّ تَحْتَبِرُهُ بِوَرَقِ دَوَّارِ الشَّمْسِ . عِنْدَمَا يَكُونُ الْمَاءُ حَامِضِيًّا يَتَحَوَّلُ لَوْنُ وَرَقِ دَوَّارِ الشَّمْسِ فِي الْحَالِ . تَابِعْ تَجْرِبَتَكَ بِاخْتِيَارِ مَاءِ الْمَطَرِ وَمَاءِ بَرَكَةٍ طَبِيعِيَّةٍ ، لِتَرَى إِنْ كَانَ أَيُّ مِنْهُمَا حَامِضِيًّا .

اللوازم:



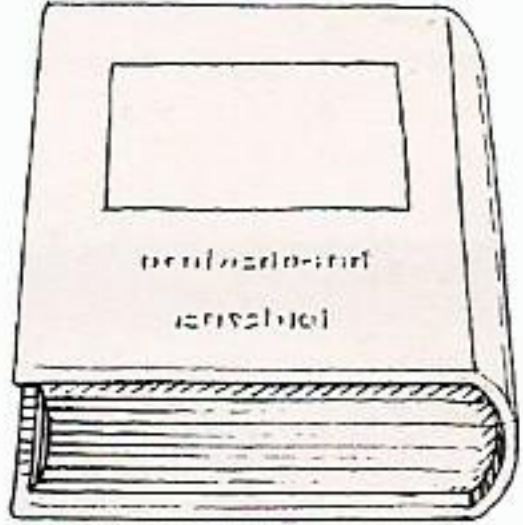
شِقِّقْ مِنْ وَرَقِ دَوَّارِ الشَّمْسِ



بِطَاقَاتٍ تَعْرِيفٍ



٣ مَرَطَبَانَاتٍ (بِرَطْمَانَاتٍ)



دَفْتَرٌ (كَشْكُول)



إِبْرِيْقُ مَاءٍ
إِبْرِيْقُ خَلِّ

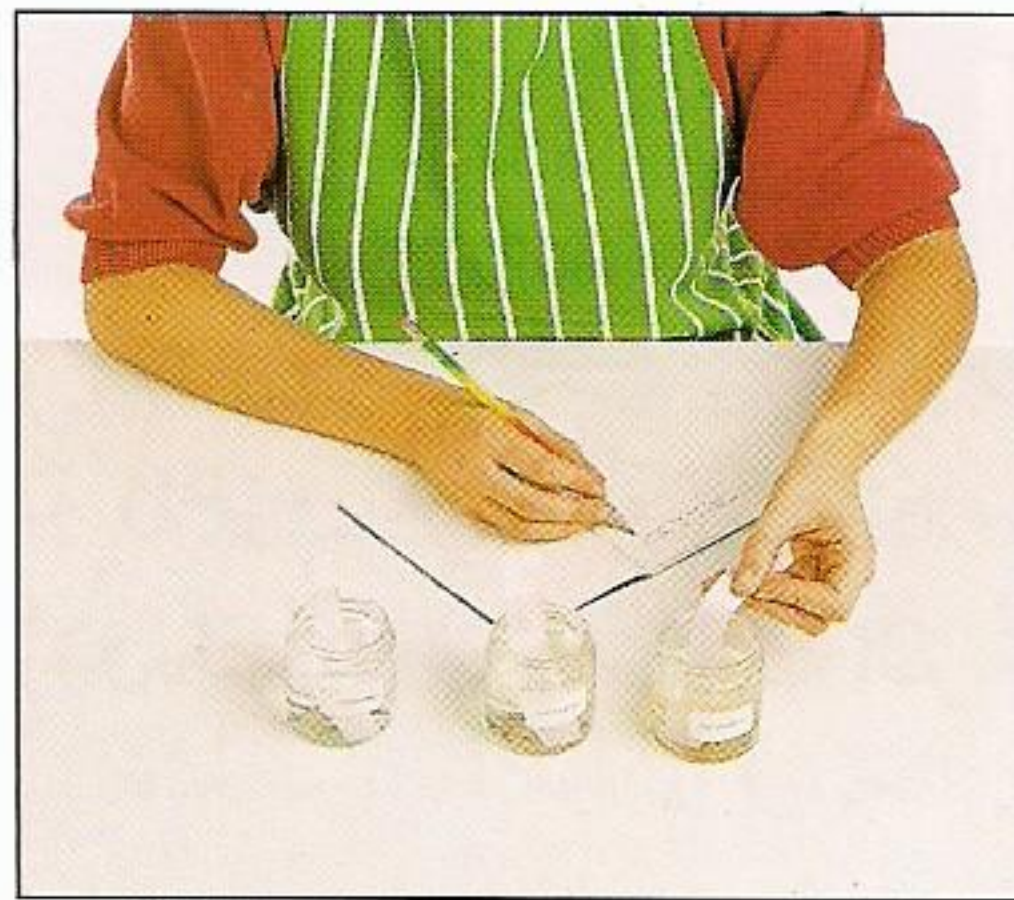


قَلَمٌ



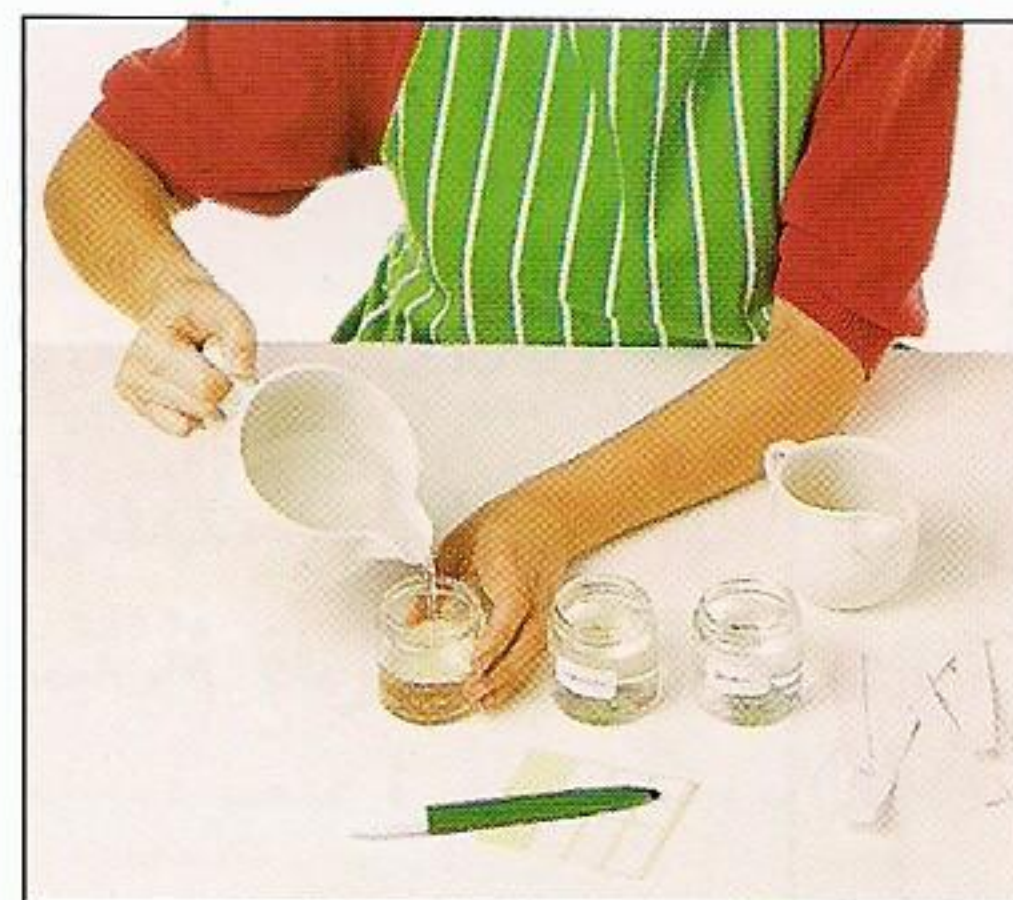
شِقِّقْ مِنْ وَرَقِ
دَوَّارِ الشَّمْسِ

وَرَقُ دَوَّارِ الشَّمْسِ
يَتَحَوَّلُ فِي الْمَاءِ
الشَّدِيدِ الْحَامِضِيَّةِ إِلَى
الْلَوْنِ الزَّهْرِيِّ



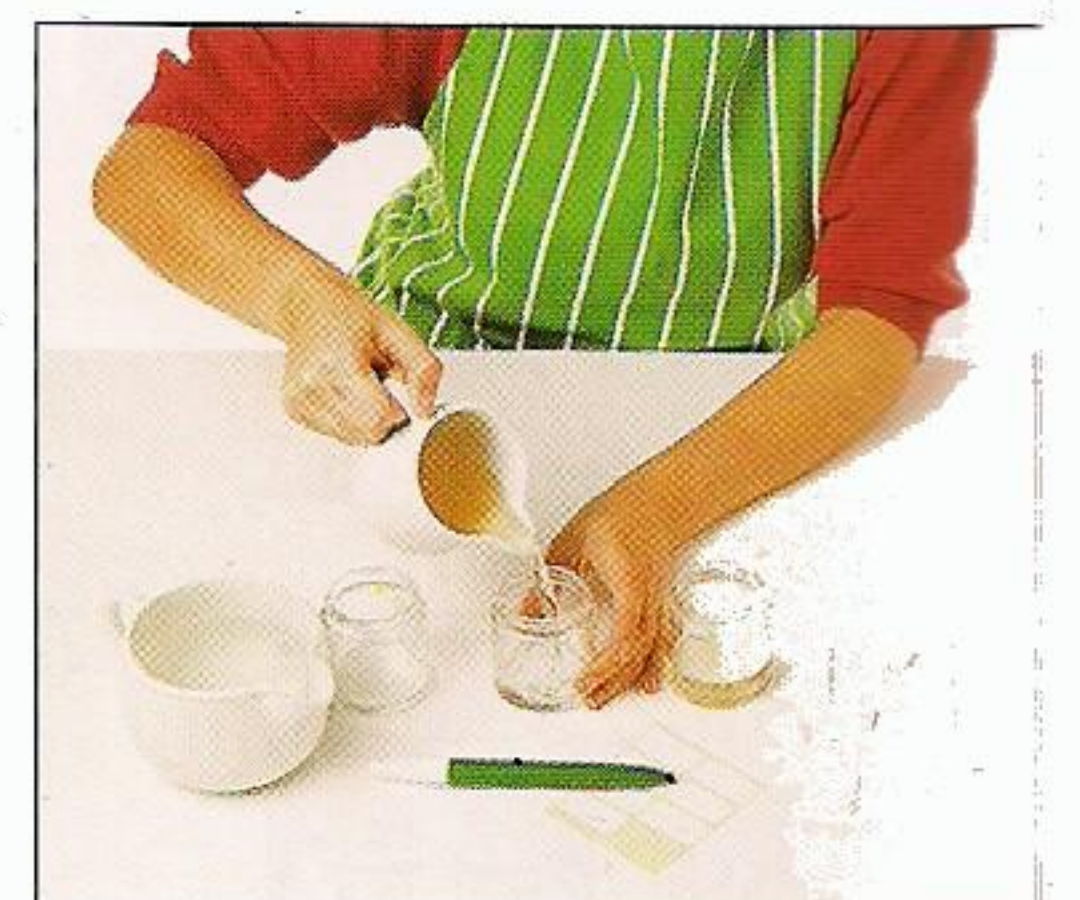
٣ الْآنَ غَطِّسْ وَرَقَ دَوَّارِ الشَّمْسِ فِي كُلِّ مِنَ الْمَرَطَبَانَاتِ الثَّلَاثَةِ وَدَوِّنِ النَّتَائِجَ فِي دَفْتَرِكَ . وَرَقُ دَوَّارِ الشَّمْسِ يَتَحَوَّلُ إِلَى اللَّوْنِ الزَّهْرِيِّ عِنْدَمَا تُغَطِّسُهُ فِي مَاءٍ مَمَزُوجٍ بِالْخَلِّ (مَهْمَا كَانَتْ كَمِّيَّةُ الْخَلِّ فِي الْمَاءِ) . أَمَّا فِي مَاءِ الْحَنْفِيَّةِ فَإِنَّ وَرَقَ دَوَّارِ الشَّمْسِ يُصْبِحُ أَذْكَنَ قَلِيلًا بِفِعْلِ الْبَلَلِ .

«أَشَدُّ حَامِضِيَّةً»



٢ اِمْلَأِ الْمَرَطَبَانَ الثَّلَاثَ بِكَمِّيَّةٍ مُتَسَاوِيَةٍ مِنَ الْمَاءِ وَالْخَلِّ . هَذَا الْمَزِيجُ أَشَدُّ تَرْكِيزًا مِنَ الْمَزِيجِ فِي الْمَرَطَبَانَ الثَّانِي ، لِذَلِكَ اكْتُبِ عَلَى بِطَاقَتِهِ «أَشَدُّ حَامِضِيَّةً» .

«قَلِيلُ الْحَامِضِيَّةِ»



١ اِمْلَأِ الْمَرَطَبَانَ الْأَوَّلَ بِمَاءِ حَنْفِيَّةٍ (صُنْبُورٍ) وَعَلِّمُهُ بِبِطَاقَةٍ تَعْرِيفٍ . صَبِّ مَا يَكْفِي مِنَ الْمَاءِ فِي الْمَرَطَبَانَ الثَّانِي لِتَمَلَأَ ثَلَاثَةَ أَرْبَاعِهِ ، ثُمَّ اكْمِلْ مَلَأَهُ بِالْخَلِّ . اكْتُبِ عَلَى بِطَاقَتِهِ «قَلِيلُ الْحَامِضِيَّةِ» .

وَرَقُ دَوَّارِ الشَّمْسِ
يَتَحَوَّلُ إِلَى شَيْءٍ مِنَ
الدُّكْنَةِ

مَرَطَبَانُ مَاءٍ

وَرَقُ دَوَّارِ الشَّمْسِ
يَتَحَوَّلُ فِي الْمَاءِ الْحَامِضِيِّ
إِلَى اللَّوْنِ الزَّهْرِيِّ

الحياة في التربة

في التربة التي نمشي عليها عالمٌ محبوبٌ من الكائنات الحية. بعض هذه الكائنات يزحف ويجري بين أوراق النباتات الساقطة. وبعضها الآخر يحفر له وجرًا أو يشق طريقه في باطن الأرض بأكل التراب. بإمكانك أن تتعرف إلى الكائنات الحية في التربة وتقابل، بمساعدة عدّة بسيطة، بعضًا من نزلاتها الصغار.



اللوازم:

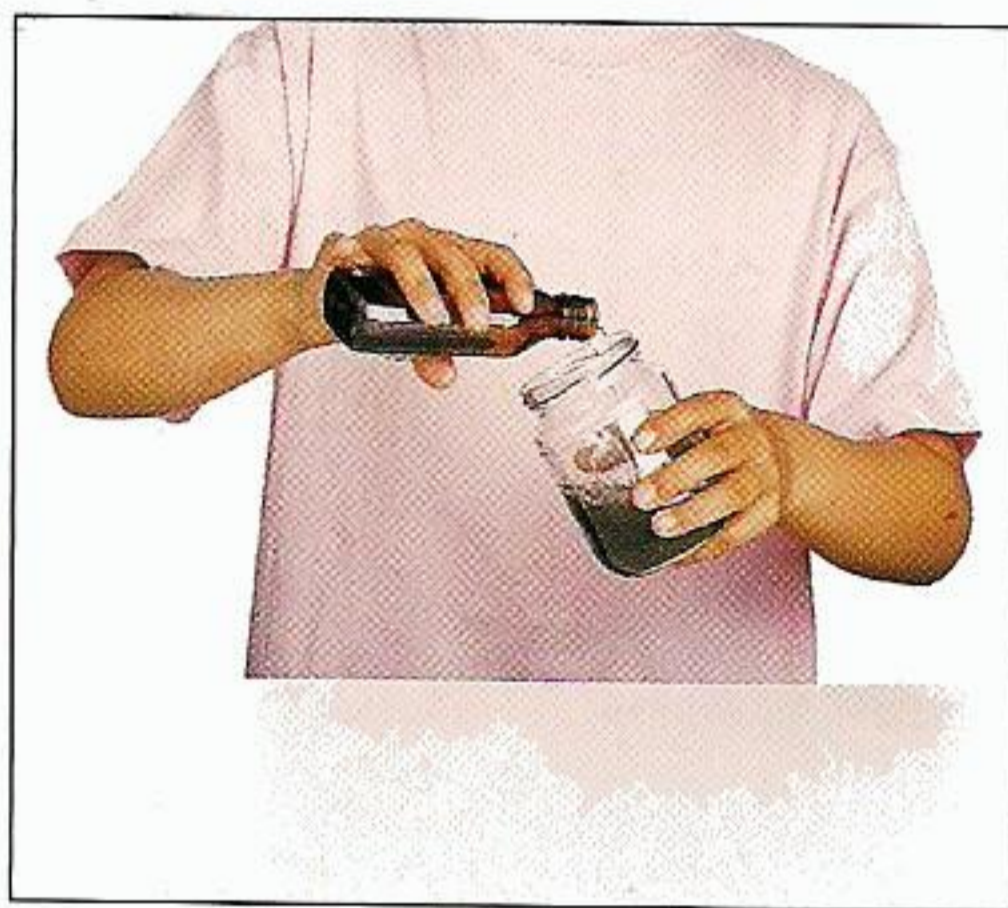
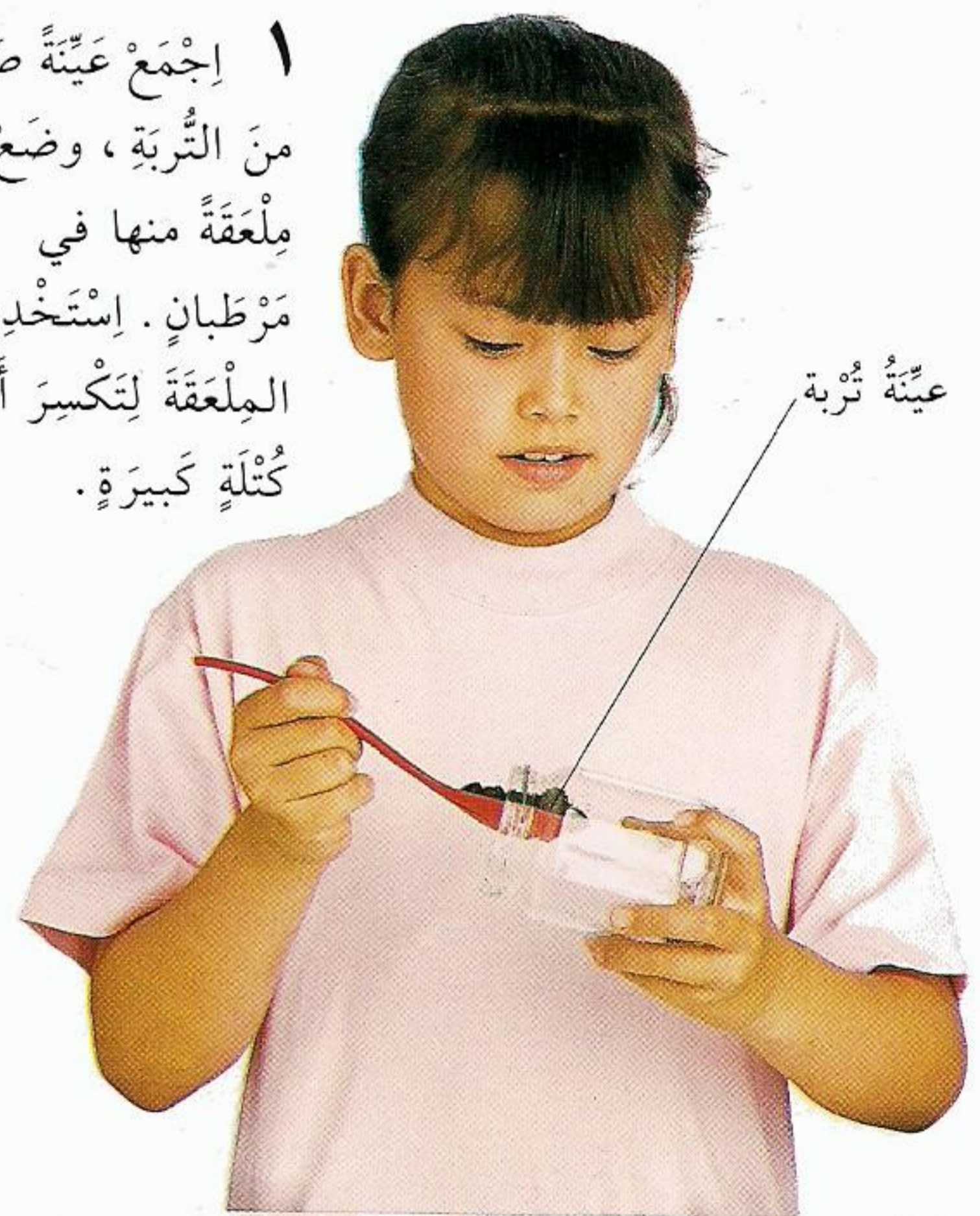


٢٣ اختبر التربة

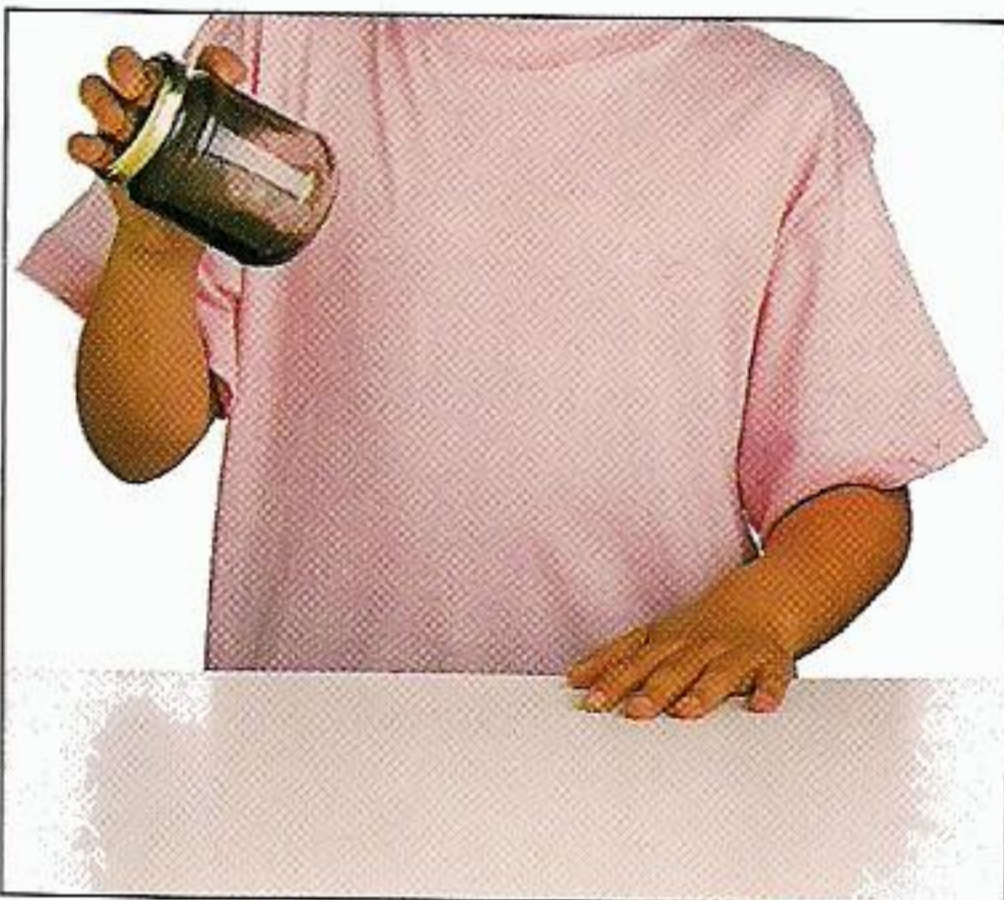
تختلف نوعيّة التربة ويختلف مظهرها بين موضع وآخر اختلافًا كبيرًا. تكون التربة في موضع عميقة وغنيّة، بينما تكون في آخر رقيقة وجافةً وغباريّة. الحياة في التربة متباينة أيضًا. على سبيل المثال، القليل جدًا من الحيوانات بإمكانه البقاء حيًا في تربة رطبة حامضيّة. لكن التربة القلويّة غنيّة بالمعادن وتصلح لحياة حيوانيّة زاخرة. في هذه التجربة ستستعمل ورق دوار الشمس الأحمر والأزرق لتختبر ما إذا كانت التربة حامضيّة أم قلويّة.

١ اجمع عينة صغيرة

من التربة، وضع
ملعقة منها في
مرطبان. استخدم
الملعقة لتكسر أي
كتلة كبيرة.



٢ املأ المرطبان إلى منتصفه بماء مُقَطَّر. هذا يحلّل الموادّ الكيماويّة في التربة المعدّة. الآن أغلق المرطبان بغطائه اللولبيّ إغلافاً مُحكَمًا.

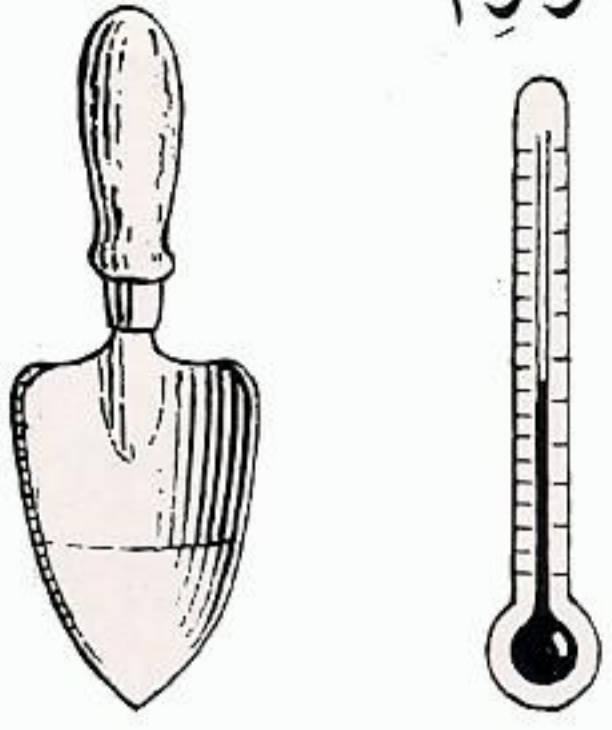


٣ هز المرطبان هزًا شديدًا، لدقيقة واحدة على الأقل، ليمزج التربة والماء مزجًا كافيًا. اترك المرطبان واقفًا على سطح مُنْبَسِطٍ إلى أن تستقرّ التربة تمامًا.

٢٤ كائنات ترابية مُبرّدة

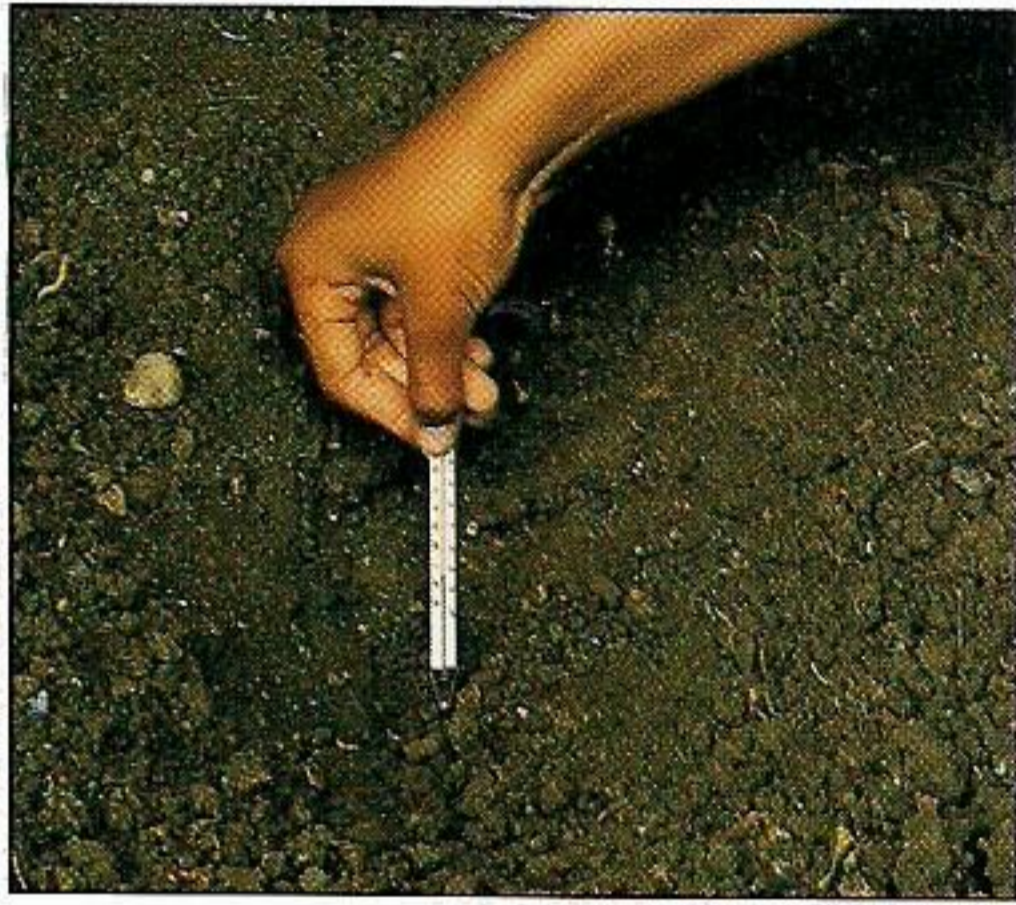
سُرْعَانِ مَا يَسْخُنُ سَطْحُ التُّرْبَةِ فِي الْيَوْمِ الْمَشْمُوسِ الْحَارِّ، وَيُصْبِحُ جَافًا بِالنَّسْبَةِ لِأَنْوَاعٍ مِنْ حَيَوَانَاتِ التُّرْبَةِ. لَكِنْ تَحْتَ السَّطْحِ يَكُونُ الْأَمْرُ مُخْتَلِفًا جِدًّا. اسْتَخْدِمِ مِيزَانَ حَرَارَةٍ، فَتَرَى أَنَّهُ حَتَّى حِينَ يَكُونُ سَطْحُ التُّرْبَةِ سَاخِنًا فَإِنَّ التُّرْبَةَ دُونَ السَّطْحِ تَظَلُّ دَائِمًا بَارِدَةً نَوْعًا.

اللوازم:



٣ موازين حرارة مَفْحَقَة

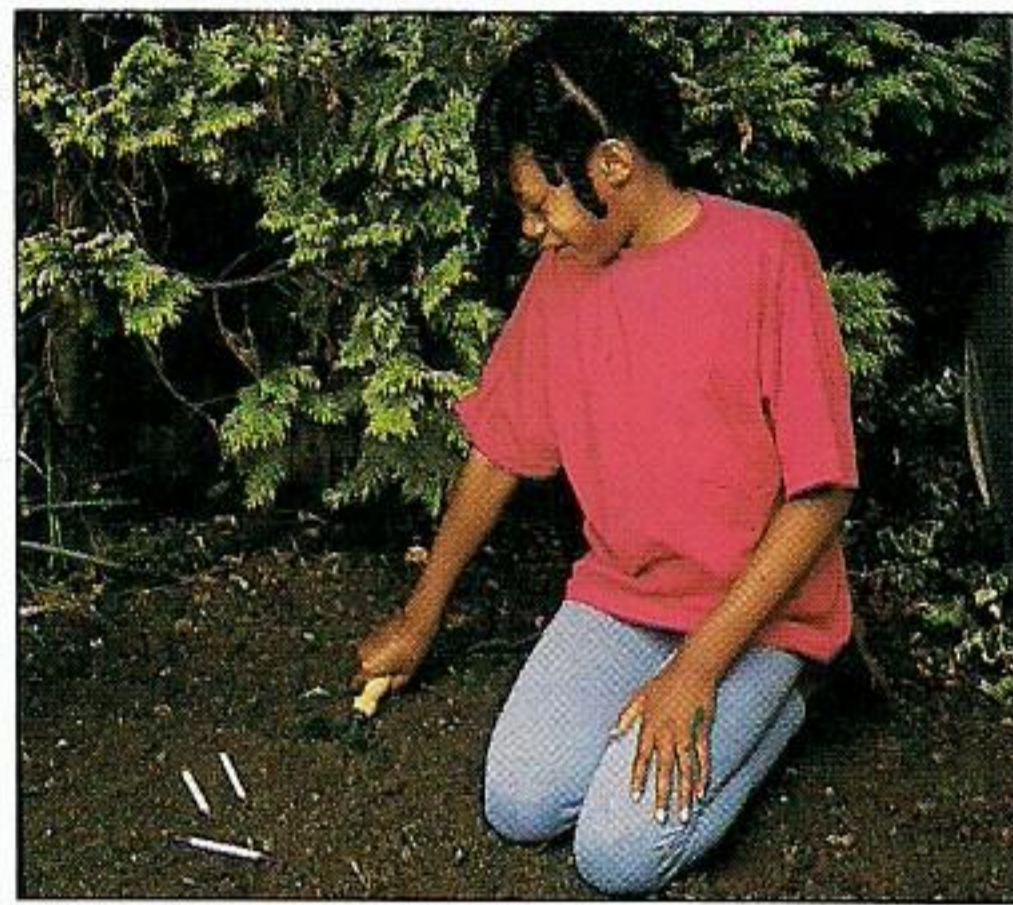
الهواء أبرد من سطح التربة



٣ الآن ضع الميزان الثالث في الحفرة التي نَقَبْتَ. ثم املأها بالتربة بحيث لا يظهر من ميزان الحرارة إلا أعلاه. اتركه مدة ١٠ إلى ١٥ دقيقة.

سطح التربة هو الأشد حرارة

ما تحت سطح التربة أبرد حتى من الهواء

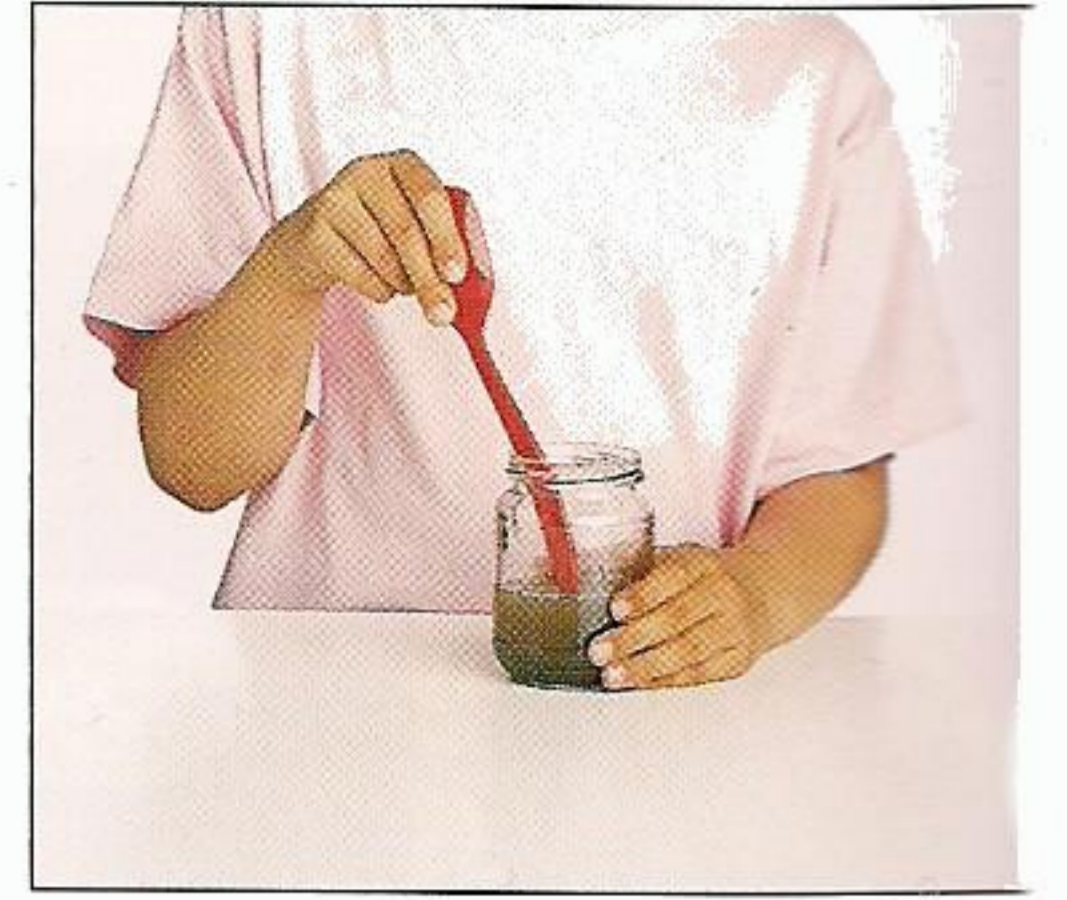


١ ضع أحد الموازين جانبًا لقياس حرارة الهواء. جد بقعة مشمسة في الحديقة (أو في مكان خارجي آخر)، وانقب حفرة صغيرة.

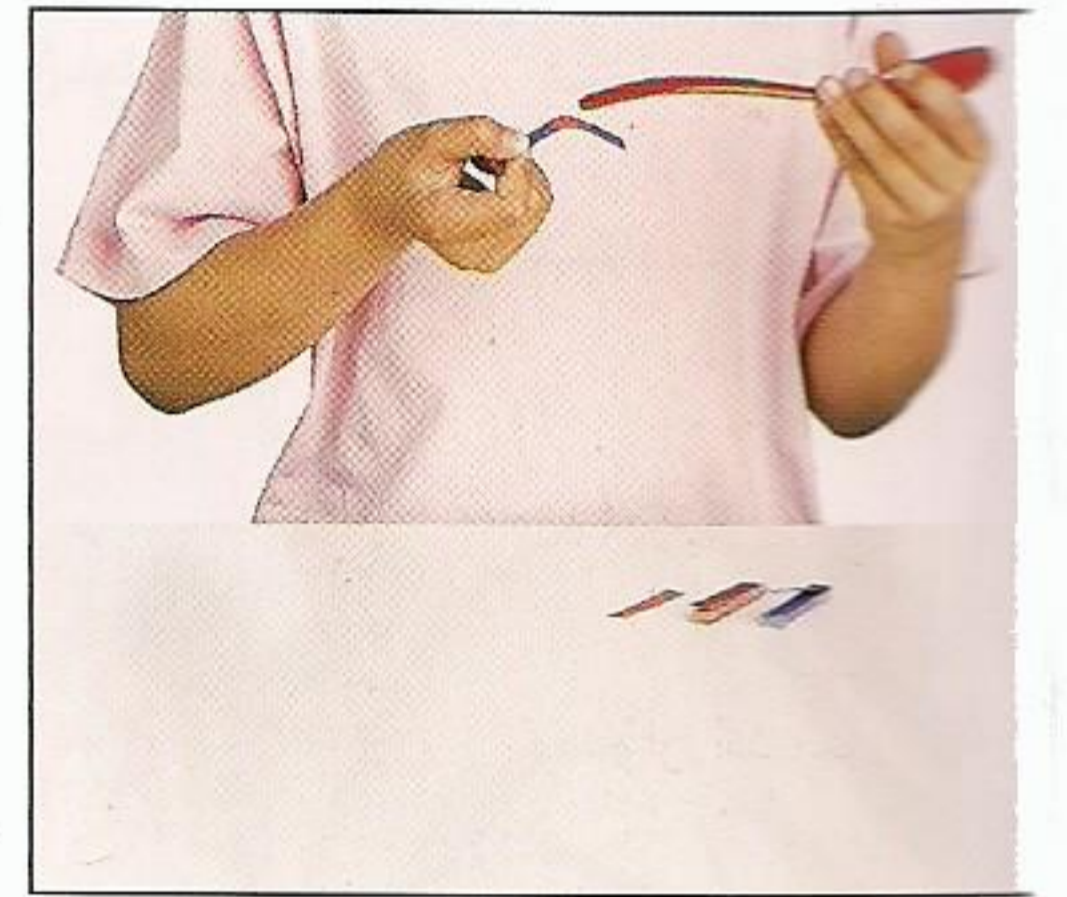


٢ اِعْرِزْ مِيزَانَ حَرَارَةٍ فِي سَطْحِ التُّرْبَةِ. هَذَا يُنْبِئُكَ بِحَرَارَةِ الطَّبَقَةِ الْعُلْيَا مِنَ التُّرْبَةِ.

٤ الآن اخرج ميزان الحرارة واقراه. ستري أن الحرارة تحت سطح التربة أبرد من حرارة الهواء، وأبرد كثيرًا من حرارة سطح التربة. إن برودة التربة نوعًا تبقى الحيوانات الصغيرة مرتاحة وتجنبها الحرارة العالية والجفاف.



٤ ضع شقَّتَيْنِ مِنْ وَرَقِ دَوَارِ الشَّمْسِ عَلَى طَاوِلَةٍ. افْتَحِ الْعَرِطْبَانَ، وَعْطَسْ مَسَكَةَ الْمِلْعَقَةِ فِي الْمَرْبِجِ.



٥ مرر المسكة على كل من شقَّتَيِ الْوَرَقِ بِحَيْثُ تَبْتَلَانِ يَنْتَاهِمَا. انظر أي شقّة ورقٍ منهما تتغير لونها.

ورقة دوار الشمس الزرقاء تتحول إلى اللون الأحمر



ورقة دوار الشمس الحمراء تتحول إلى اللون الأزرق

٦ إذا كانت التربة حامضية، تتحول ورقة دوار الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق. وإذا كانت التربة قلوية، تتحول ورقة دوار الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.

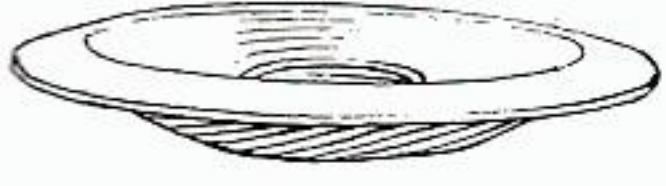
٢٥ اِعْمَلْ فَخَّ جَوْرَةَ

خِلَالَ اللَّيْلِ ، وَأَنْتَ نَائِمٌ ، تَكُونُ أَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ مُسْتَيْقِظَةً تَمَامَ الْإِسْتَيْقَاطِ . تَتَجَوَّلُ فِي كُلِّ اتِّجَاهٍ بَحْثًا عَنِ طَعَامٍ ، لَكِنَّهَا تَتَحَرَّكُ مِنْ دُونِ إِحْدَاثِ أَيِّ صَوْتٍ ، وَلَا تَتْرُكُ حَيْثُ تَمُرُّ إِلَّا آثَارًا قَلِيلَةً تَدُلُّ عَلَى مُرُورِهَا . فِي الْوَقْتِ الَّذِي تَسْتَيْقِظُ فِيهِ ، تَكُونُ قَدْ اخْتَبَأَتْ وَتَوَارَتْ عَنِ الْأَنْظَارِ . إِذَا كُنْتَ تَرَعْبُ فِي رُؤْيَةِ تِلْكَ الْحَيَوَانَاتِ ، لَسْتَ مُضْطَرًّا أَنْ تَسَهَّرَ طَوَالَ اللَّيْلِ . بِإِمْكَانِكَ ، بَدَلًا مِنْ ذَلِكَ ، أَنْ تَعْمَلَ فَخَّ جَوْرَةَ بَسِيطًا كَهَذَا الَّذِي تَرَاهُ هُنَا . هَذَا الْفَخُّ يُمَسِّكُ بِالْحَيَوَانَاتِ الصَّغِيرَةِ مِنْ دُونِ أَنْ يُؤْذِيَهَا ، وَيُمْكِّنُكَ مِنْ مُرَاقَبَتِهَا خِلَالَ النَّهَارِ .

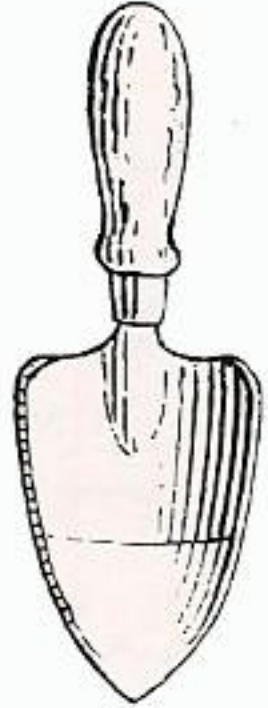
اللوازم:



سُلْطَانِيَّةٌ صَغِيرَةٌ



صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ



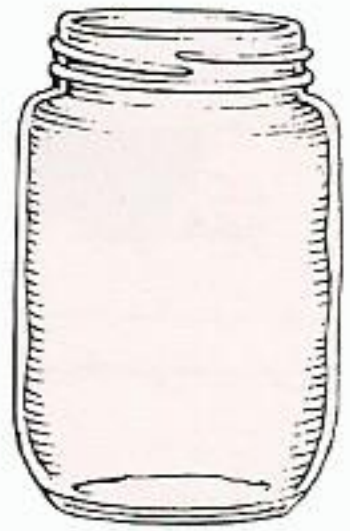
مِقْحَفَةٌ



قَلَمٌ رِصَاصٌ



قِطْعَةٌ مِنَ الْخَشَبِ
أَوْ الْبَلَاطِ



مَرْطَبَانِ (بَرَطْمَانِ)
زُجَاجِيٍّ



نَفْتَرٌ (كَشْكُولٌ)

وَأَيْضًا: ٤ جِجَارَةٌ كَبِيرَةٌ وَطَعْمٌ



فُتَاتٌ بَسْكَوِيَّةٌ



مُكْعَبٌ مِنَ الْجُبْنِ



٤ جِجَارَةٌ كَبِيرَةٌ

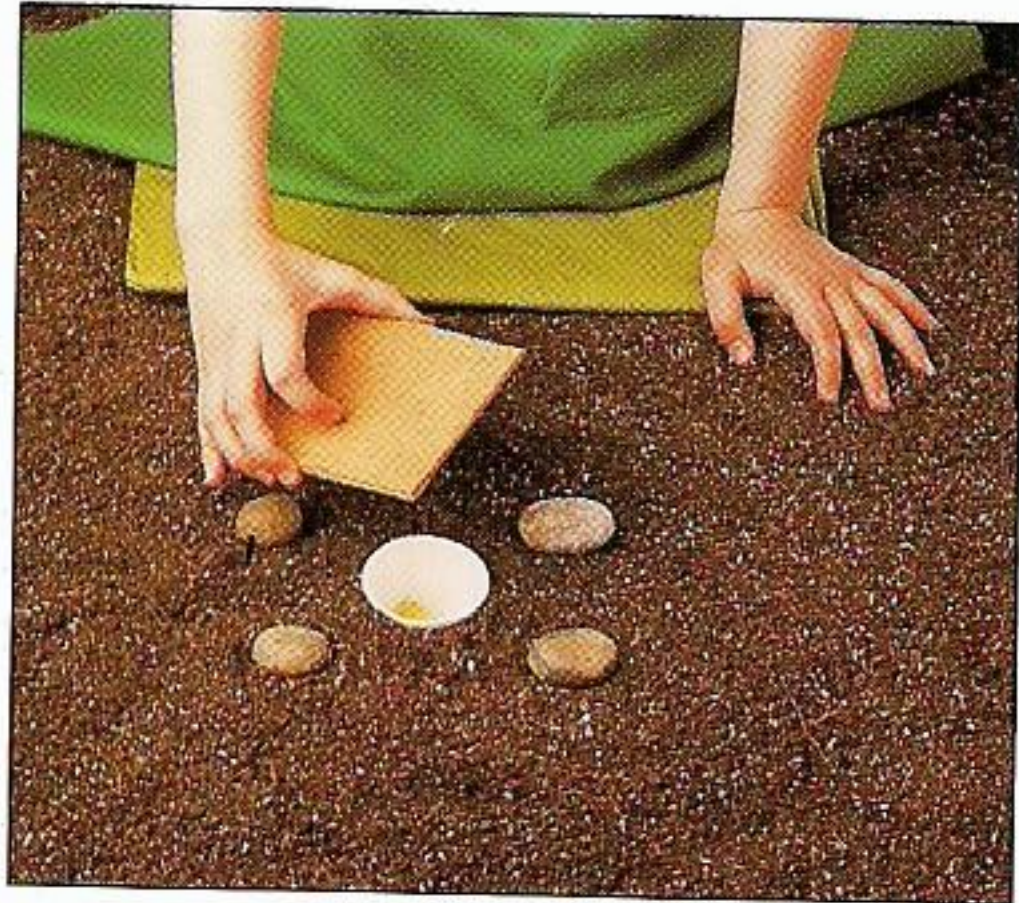


قِطْعَةٌ مِنَ
التُّفَّاحِ

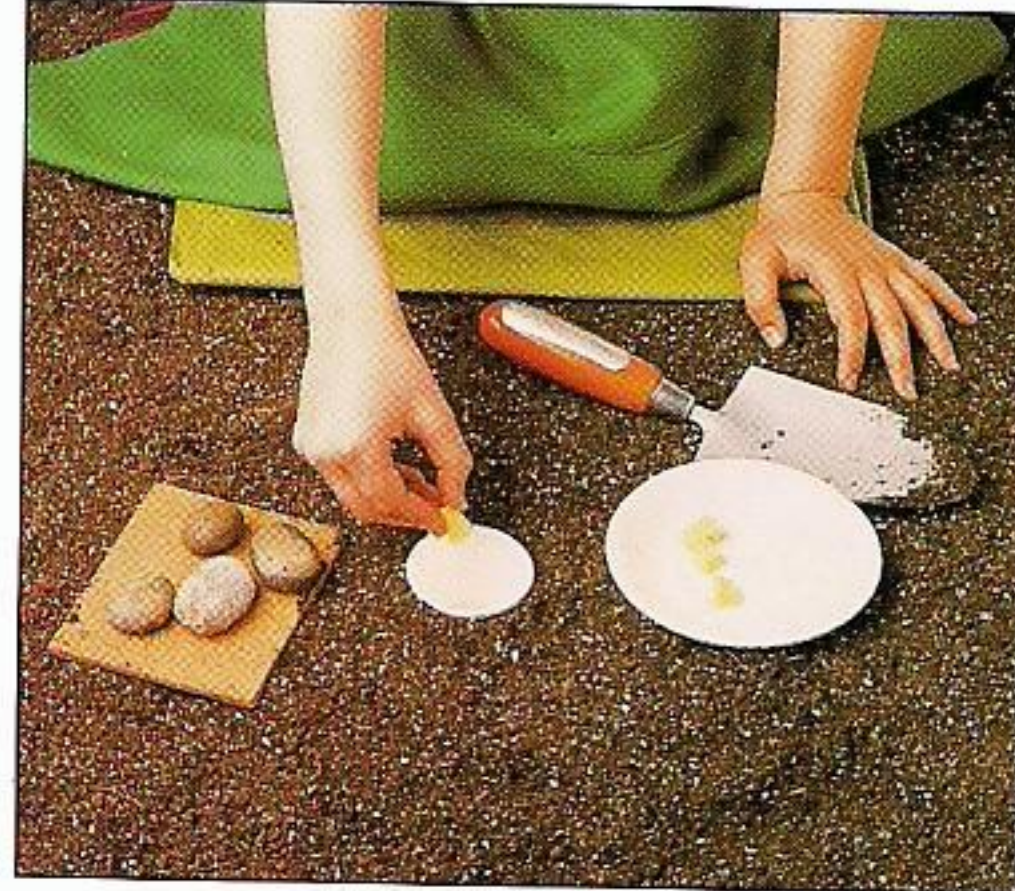


قِطْعَةٌ مِنَ
اللَّحْمِ

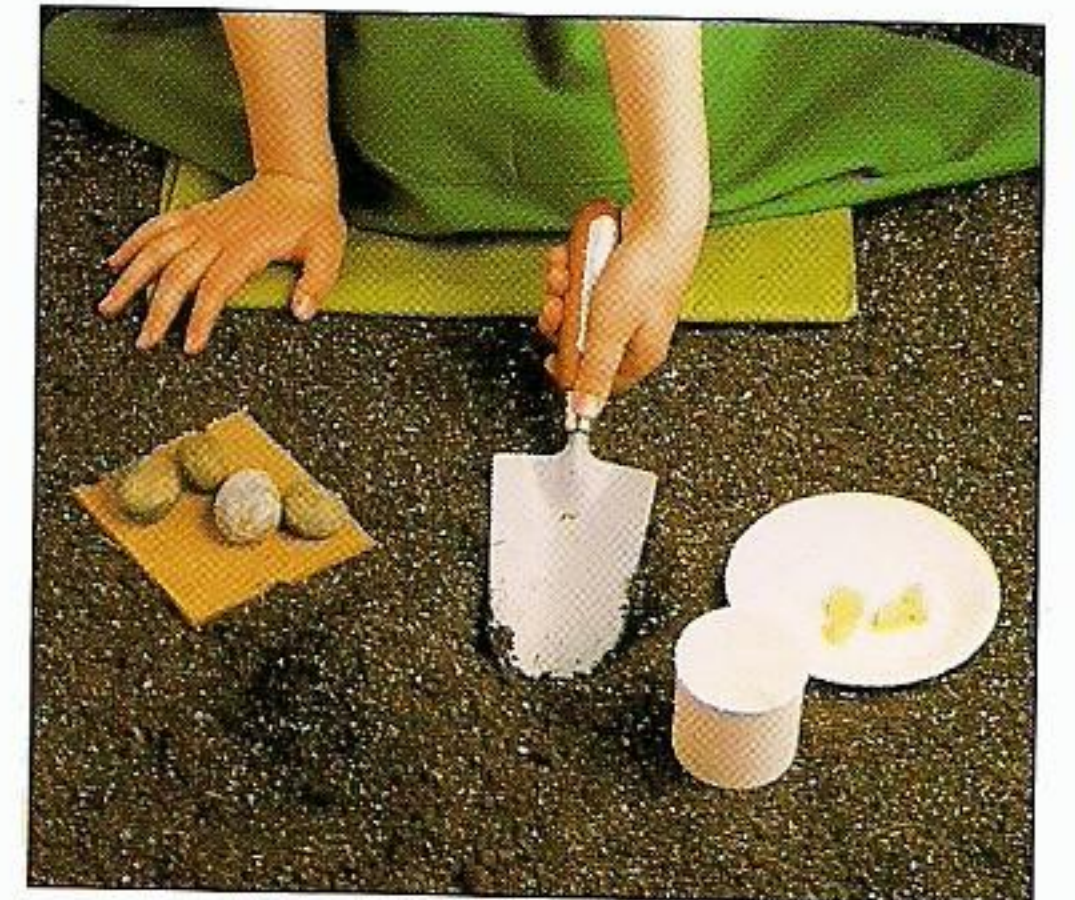
قِطْعَةٌ مِنَ
الْخَشَبِ



٣ ضَعِ الْجِجَارَةَ الْأَرْبَعَةَ حَوْلَ الزَّوَايَا الْأَرْبَعِ لِلْفَخِّ ، وَضَعِ الْخَشَبَةَ أَوْ الْبَلَاطَةَ فَوْقَهَا . هَذَا يَمْنَعُ الْمَطَرَ مِنَ السَّقُوطِ دَاخِلَ الْفَخِّ وَإِيذَاءِ الْحَيَوَانَاتِ الْوَاقِعَةِ فِيهِ .



٢ ضَعِ فِي الْمَرْطَبَانِ طَعْمًا . بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَسْتَخْدِمَ الطَّعْمَ الَّذِي تَرَاهُ هُنَا ، لَكِنْ يَصْلُحُ لِهَذِهِ الْغَايَةِ أَيُّ نَوْعٍ مِنْ بَقَايَا الطَّعَامِ ، خُصُوصًا الْقَوِيَّةِ الرَّائِحَةِ مِنْهَا . رَائِحَةُ الطَّعْمِ تَجْتَذِبُ الْحَيَوَانَاتِ الْمَارَّةَ بِالْمَكَانِ .



١ انْقُبْ حُفْرَةً فِي الْأَرْضِ يَتَّسِعُ حَجْمُهَا لِلْمَرْطَبَانِ . رُصِّ التُّرْبَةَ الْمُخْلَخَلَةَ حَوْلَ الْمَرْطَبَانِ لِتُسَبِّتَهُ فِي مَوْضِعِهِ . تَأَكَّدْ أَنْ الْحَافَةَ عَلَى مُسْتَوَى سَطْحِ الْأَرْضِ ، بِحَيْثُ تَقَعُ الْحَيَوَانَاتُ فِيهِ بِسُهُولَةٍ .



٦ أقيم عدة فيخاخ في أماكن مختلفة لترى إن كان الزواجر من نوع مختلف. دون نتائج تجاربك في دفتر، لترى أين تعيش الكائنات المختلفة.

تردد على الفخ في أثناء النهار لترى إن كان زواجر الليل غير زواجر النهار



٥ جرب الآن أنواعاً أخرى من الطعام لترى إن كانت تجذب أنواعاً مختلفة من الحيوانات. جرب في ليلة الفاكهة وفئات البسكويت، وفي أخرى قطعة لحم.

الغطاء يمنع الحيوانات الكبيرة من أكل الطعام الذي وضعت



٤ في الصباح، ارفع الغطاء عن الفخ، وازفع المرطبان وأفرغ صيدك في سلطانية. بعد تفحص الكائنات التي التقطت ردها إلى مكان عيشها الطبيعي.



حجرة داعمة



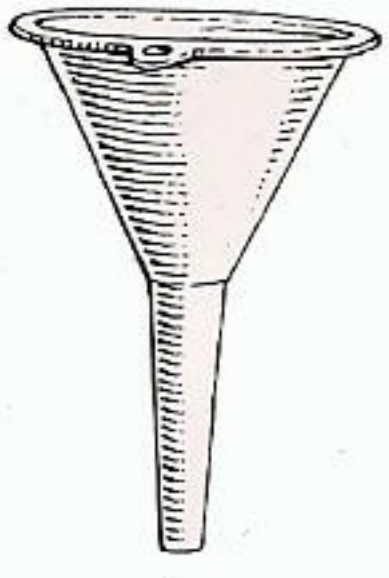
الكائنات الصغيرة لا تقوى على تسلق الجوانب الشديدة الإنحدار

رائحة الجبن تجذب حيوانات مختلفة

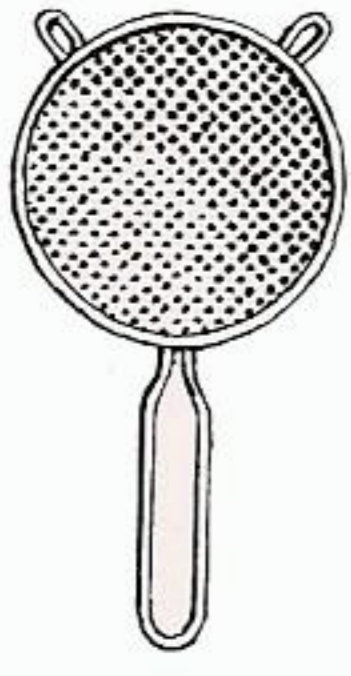
٢٦ تَفْحَصُ الْحَيَاةِ فِي التُّرْبَةِ

الطَّبَقَاتُ السَّطْحِيَّةُ مِنَ التُّرْبَةِ مَلِيئَةٌ بِالْكَائِنَاتِ الصَّغِيرَةِ. أَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنْهَا تَعْتَدِي بَبَقَايَا النَّبَاتِ الْمَيِّتَةِ. وَمِنْهَا كَائِنَاتٌ صَيَّادَةٌ صَغِيرَةٌ تُفَسِّسُ فِي التُّرْبَةِ عَنْ فَرَائِسِهَا. حَيَوَانَاتُ التُّرْبَةِ فِي مُعْظَمِهَا تَخْتَبِي مِنْ الضُّوءِ، مِمَّا يَجْعَلُ رُؤْيَتَهَا صَعْبَةً. لَكِنَّكَ هُنَا تَسْتَخْدِمُ الضُّوءَ لِتَجْعَلَهَا تَخْرُجُ مِنْ مَخَابِئِهَا.

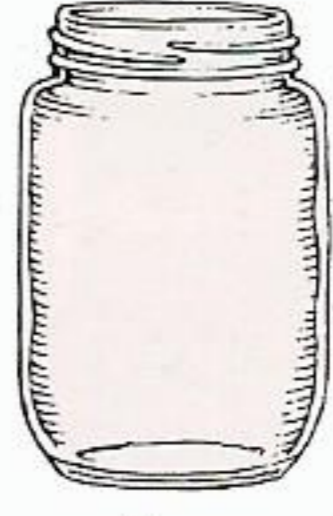
اللَّوْازِمُ:



قَمْعٌ



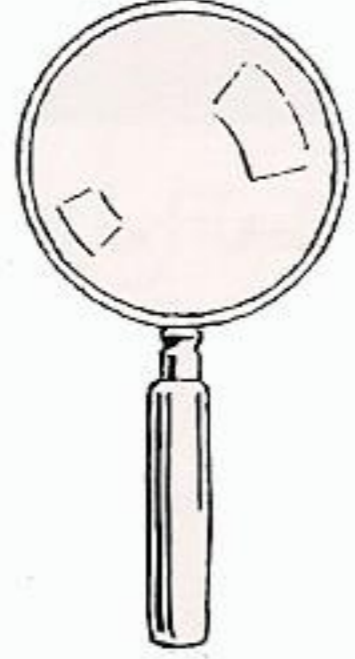
مَرْتَطَبَانِ (بَرَطْمَانِ) زُجَاجِيٍّ مِصْفَاةٌ وَاسِعَةٌ التَّقْوِبُ



مَلْقَطٌ



مِصْبَاحٌ مَكْتَبِيٌّ



عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ



تُرْبَةٌ

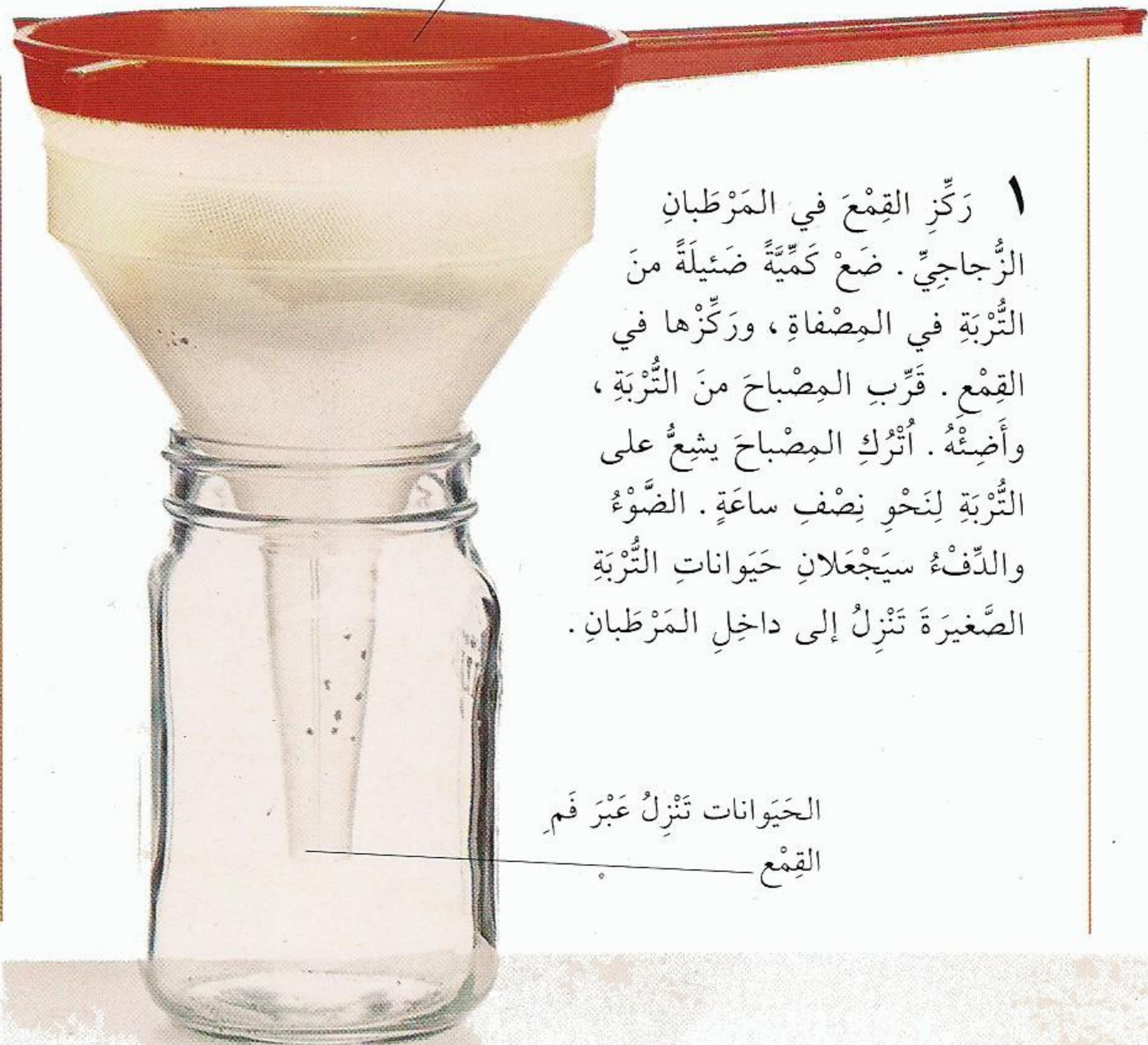


صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ



المِصْبَاحُ الزَّائِيُّ
الذَّرَاعُ مِثَالِيٌّ لِمُرُونَتِهِ

تَأَكَّدُ أَنَّ الْمِصْفَاةَ مُرَكَّزَةً
فِي الْقَمْعِ بِإِحْكَامٍ



١ رَكِّزِ الْقَمْعَ فِي الْمَرْتَطَبَانِ
الزُّجَاجِيِّ. ضَعْ كَمِّيَّةً ضَائِلَةً مِنَ
التُّرْبَةِ فِي الْمِصْفَاةِ، وَرَكِّزْهَا فِي
الْقَمْعِ. قَرِّبِ الْمِصْبَاحَ مِنَ التُّرْبَةِ،
وَأَضِئْهُ. أَتْرِكِ الْمِصْبَاحَ يَشْعُ عَلَى
التُّرْبَةِ لِنَحْوِ نِصْفِ سَاعَةٍ. الضُّوءُ
وَالدَّفْءُ سَيَجْعَلَانِ حَيَوَانَاتِ التُّرْبَةِ
الصَّغِيرَةَ تَنْزِلُ إِلَى دَاخِلِ الْمَرْتَطَبَانِ.

الْحَيَوَانَاتُ تَنْزِلُ عَبْرَ قَمْعِ
الْقَمْعِ

تَسْهُلُ رُؤْيَةُ
الْكَائِنَاتِ الصَّغِيرَةِ
بِعَدَسَةِ مُكَبِّرَةٍ



٢ أَسْقِطِ الْحَيَوَانَاتِ فِي الصَّحْنِ الصَّغِيرِ، أَفْصِلْ بَيْنَهَا
بِالْمَلْقَطِ، وَتَفَحَّصْهَا بِالْعَدَسَةِ الْمُكَبِّرَةِ. سَتَحْصُلُ عَلَى نَتَائِجٍ
مُخْتَلِفَةٍ إِذَا أَنْتِ اسْتَعْمَلْتِ تُرْبَةً مِنْ أَمَاكِنَ مُخْتَلِفَةٍ، مِثْلَ أَرْضِ
حَرَاجِيَّةٍ أَوْ غَيْضَةِ خَضِرَاوَاتٍ.

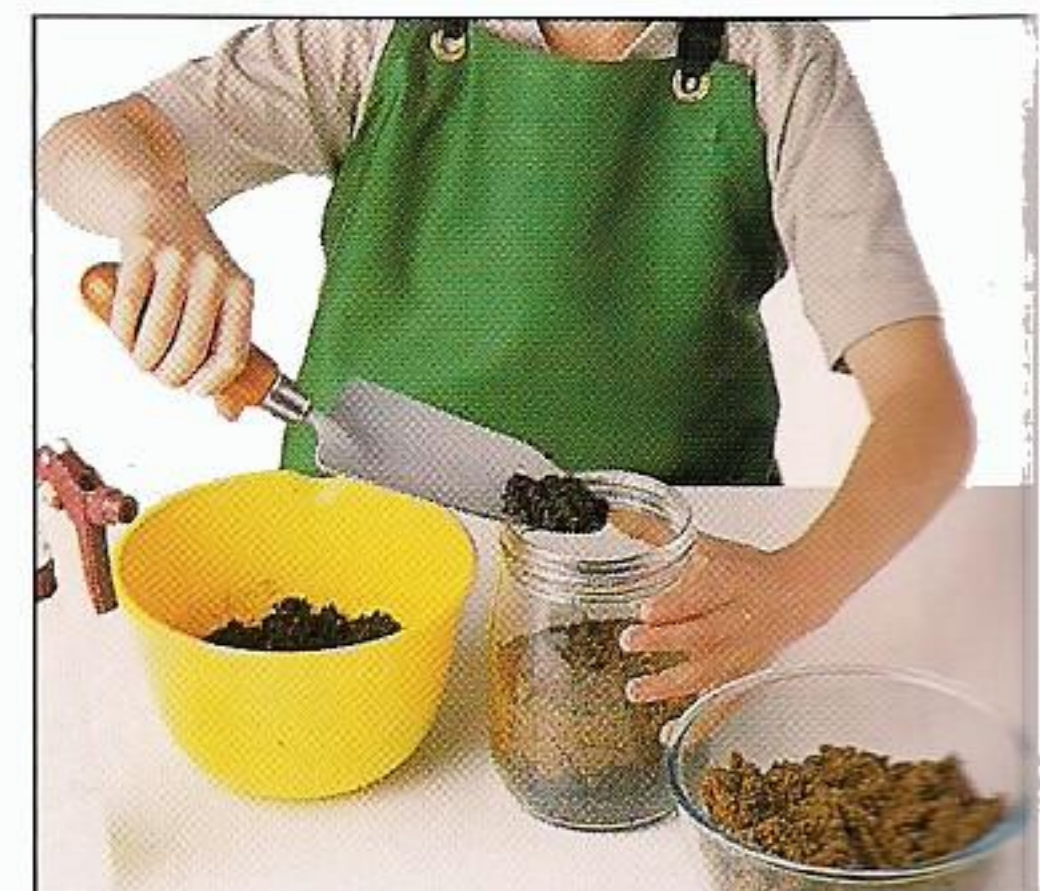
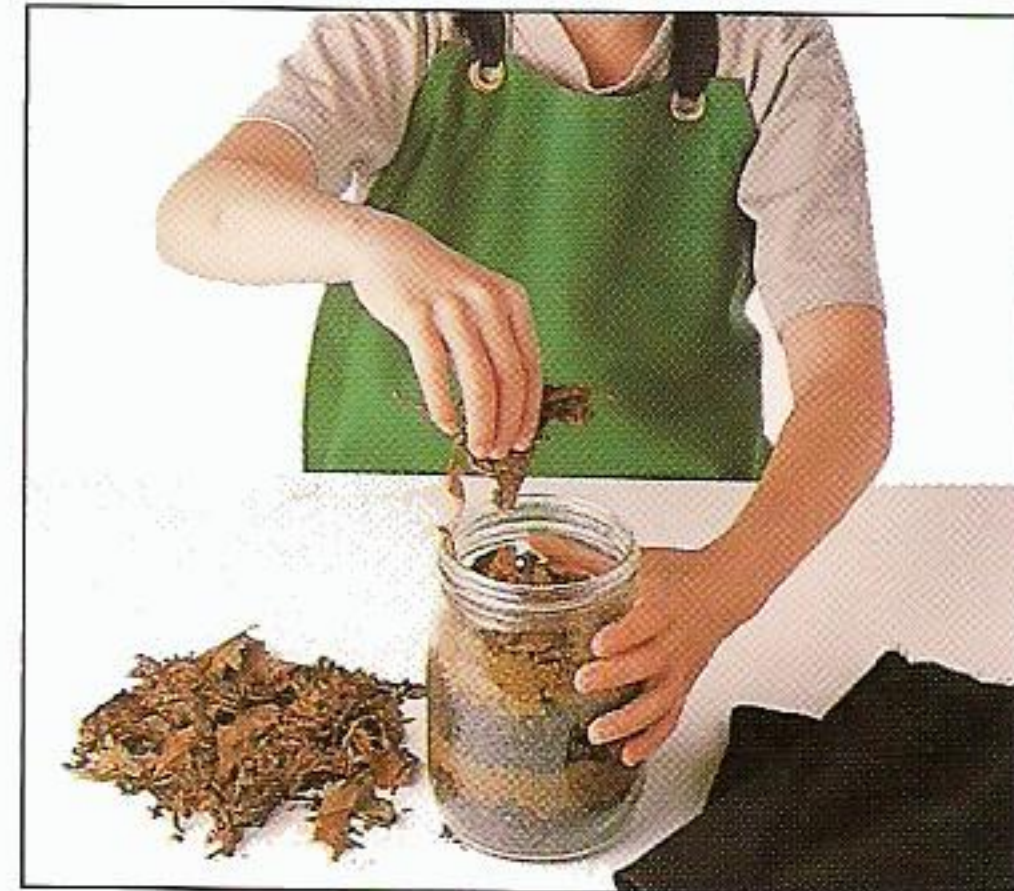
٢٧ ديدان نشطة

ديدان الأرض من أهم الكائنات الحية في التربة. فهي تأكل التربة شاقّة طريقها فيها، فتساعد بذلك على خلطها، وتحسين خصوبتها. وهي تجلب المعادن صعدًا من الطبقات السفلى للتربة وتنزل من السطح بمواد نباتية ميتة. راقب ديدان أرض في مرطبان وهي تقوم بأنشطتها المختلفة تلك.

اللوازم:



وأيضًا: أوراق شجر وديدان أرض



٣ غطّ الديدان بأوراق الشجر.

ضع المرطبان - المزروعة في مكان بارد نوعًا ومُعْتَمٍ. تفحص المرطبان كل بضعة أيام لتتابع الأنشطة.

١ رَشَّ التُّرْبَةَ والرَّمْلَ بالماءِ

لترطيبهما. ابن منهما في المرطبان طبقات متناوبة إلى أن يمتلئ. من الضروري أن يكون لديدان الأرض ما يكفي من الرطوبة، فأبق الطبقات رطبة.



٢ أضف الديدان إلى المرطبان بآناة. يكفي خمس ديدان أو ست لتشغل مرطبانًا كبيرًا.



أوراق شجر ميتة رمل

تربة

أوراق الشجر جرت نزلًا في التربة



أنفاق ديدانية أوراق شجر



تربة

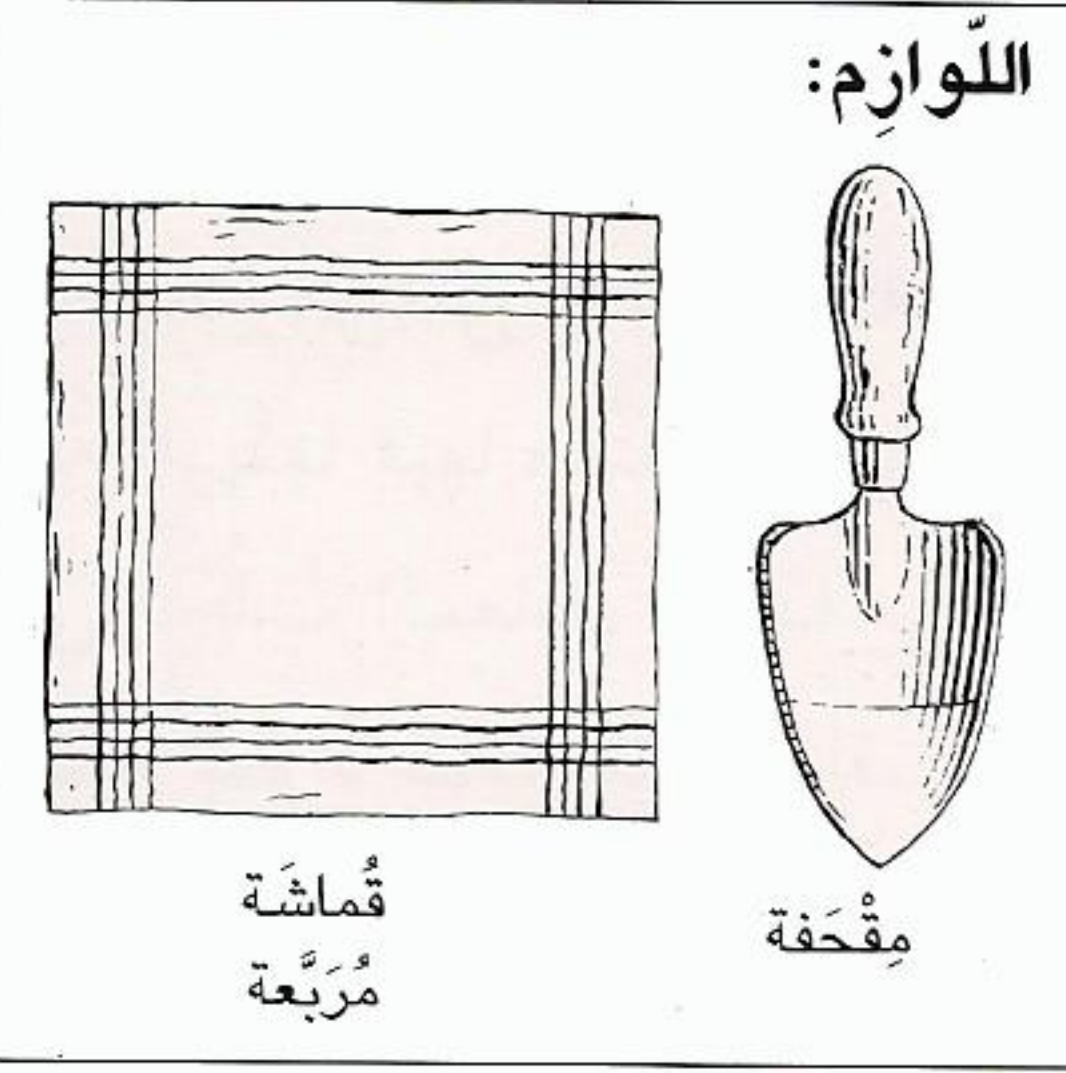
طبقات الرمل والتربة تتداخل بفعل نشاط ديدان الأرض

مزرعة ديدان نشطة

ديدان أرض



٢٨ الهَرَبُ بَحْثًا عَنِ مَخْبَأِ



حَيَوَانَاتُ التُّرْبَةِ فِي مُعْظَمِهَا تَقْضِي حَيَاتَهَا مُخْتَبِئَةً ، إِمَّا تَحْتَ أَوْرَاقِ الشَّجَرِ أَوْ فِي التُّرْبَةِ . هَذَا يُسَاعِدُهَا عَلَى حِمَايَةِ أَنْفُسِهَا مِنْ أَعْدَائِهَا وَيَمْنَعُ جَفَافَ أَجْسَامِهَا . وَهَذَا أَيْضًا يُصَعِّبُ عَلَيْنَا رُؤْيَتَهَا . فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ ، تَسْتَطِيعُ أَنْ تَرَى كَيْفَ تَتَصَرَّفُ حَيَوَانَاتُ التُّرْبَةِ عِنْدَمَا يَتَغَيَّرُ فَجْأَةً عَالَمُهَا الْأَرْضِيُّ . بَعْضُ تِلْكَ الْحَيَوَانَاتِ يَبْقَى حَيْثُ هُوَ ، لَكِنْ بَعْضُهَا الْآخَرَ يَجْرِي بَحْثًا عَنِ مَكَانٍ أَكْثَرَ أَمْنًا يَخْتَبِئُ فِيهِ .



١ ضَعِ الْقُمَاشَةَ الْمُرَبَّعَةَ عَلَى الْأَرْضِ . اسْتَخْدِمِ مِقْحَفَةً لِتَنْقُبَ خَلِيطًا مِنَ التُّرْبَةِ وَالْحَشَائِشِ . ضَعِ هَذَا فِي مَرَكَزِ الْقُمَاشَةِ ، وَافْرِشْهُ لِعَمَلِ طَبَقَةٍ رَقِيقَةٍ .

٢ الْآنَ رَاقِبْ مَا يَحْدُثُ . سَتَرَى فِي الْغَالِبِ بَعْضَ الْحَيَوَانَاتِ تَتَنَقَّلُ عَبْرَ الْقُمَاشَةِ بَحْثًا عَنِ مَلَاذٍ . الْعِنَاكِبُ وَالْحَرِيشُ تَتَحَرَّكُ عَادَةً بِسُرْعَةٍ ، بَيْنَمَا يَبْطُؤُ رَدُّ فِعْلِ الْبَرَّاقِ وَالْحَلَزُونِ .

الْحِفَازُ عَلَى الرُّطُوبَةِ

إِنَّ لَنَا بَشْرَةً سَمِيكَةً ، تَحْفَظُ الرُّطُوبَةَ فِي أَجْسَامِنَا . لَكِنَّ لِأَنْوَاعٍ عَدِيدَةٍ مِنْ حَيَوَانَاتِ التُّرْبَةِ جِلْدًا رَقِيقًا ، فَتَعْتَمِدُ عَلَى رُطُوبَةِ التُّرْبَةِ فِي بَقَائِهَا حَيَّةً . إِذَا انْكَشَفَتْ ، فَإِنَّهَا سُرْعَانَ مَا تَجِفُّ وَتَمُوتُ .

حَلَزُون

دُعْسُوقَةٌ

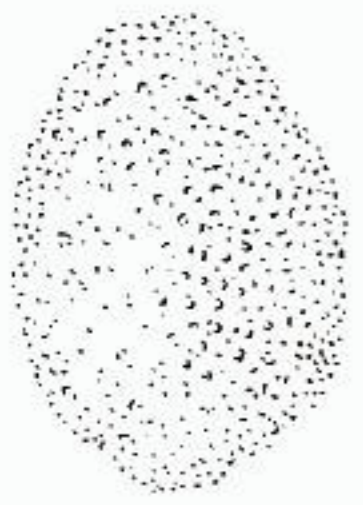


٢٩ ما المواد التي نجدُها في التربة؟

اللوازم:



إبريق ماء

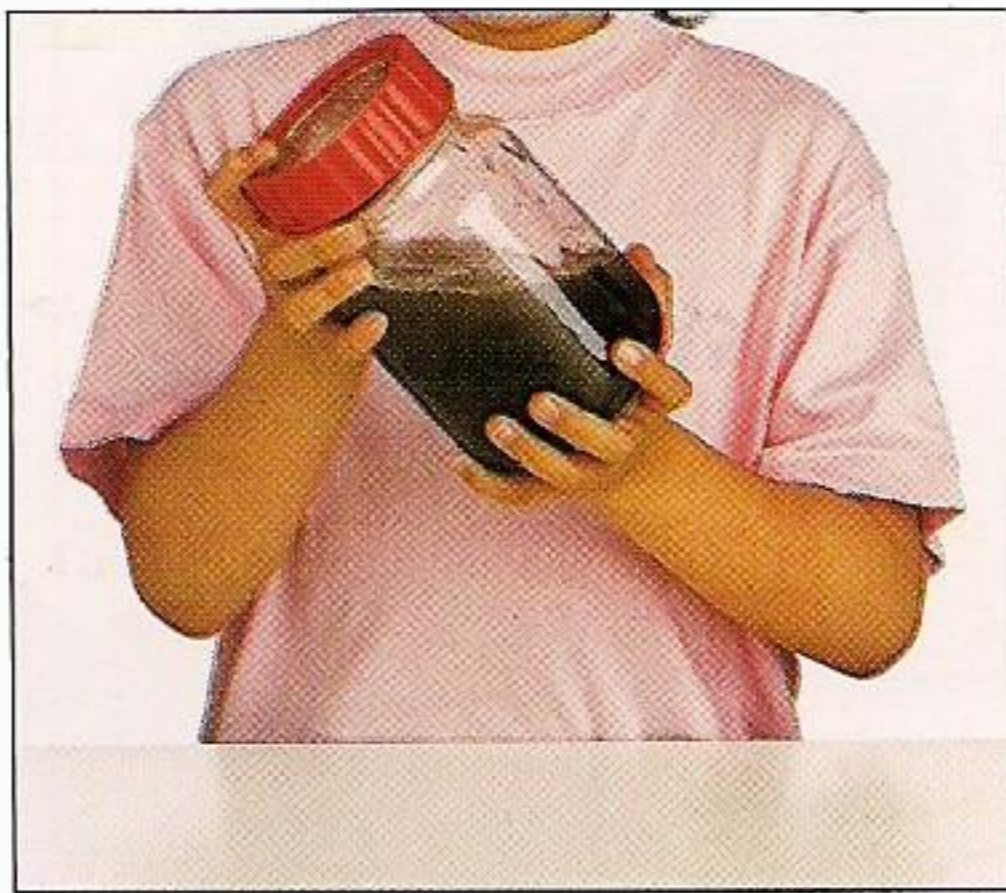


عَيِّنَاتٍ مِنَ
التُّرْبَةِ

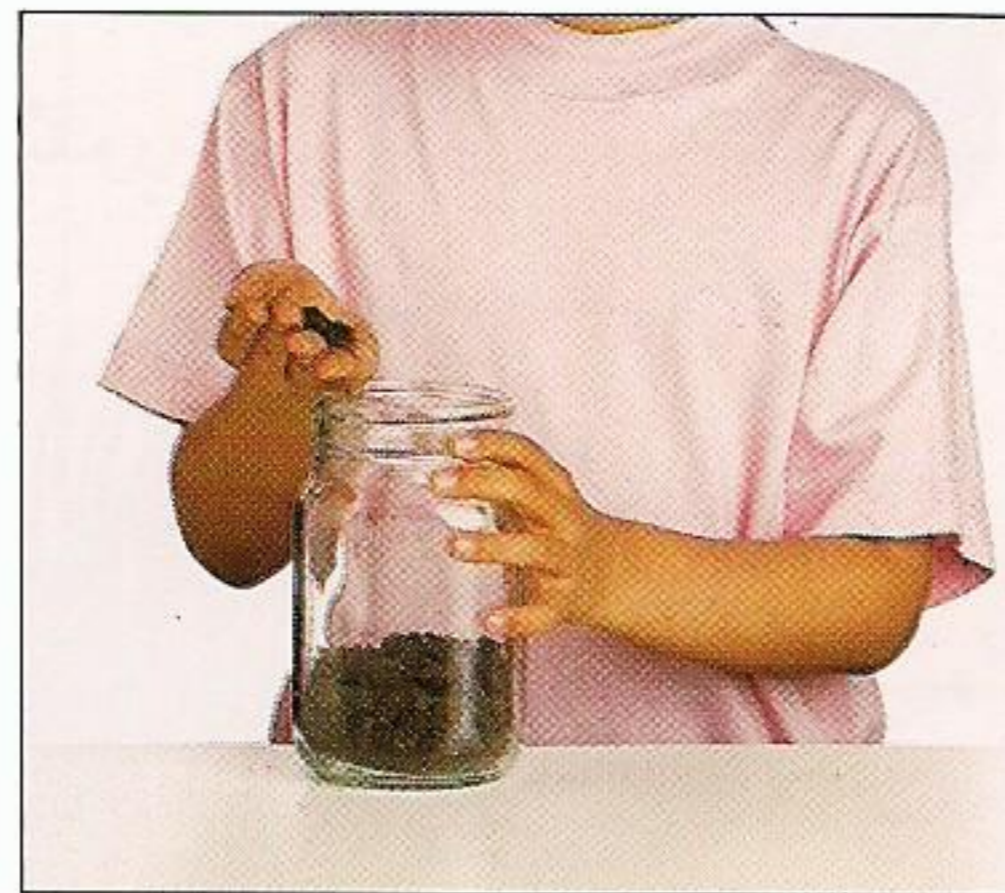


مَرَطَبَانَاتٍ (بِرَطْمَانَاتٍ)
رُجَاجِيَّةٍ بِغِطَاءٍ

تَخَيَّلْ نَفْسَكَ تُعَدُّ شَيْئًا مِنَ التُّرْبَةِ . أَنْتَ مُحْتَاجٌ إِذَا إِلَى الْعَدِيدِ مِنَ الْمَوَادِّ الْأَوَّلِيَّةِ - لَكِنْ مَا هِيَ هَذِهِ الْمَوَادُّ ، وَأَيْنَ تَحْصُلُ عَلَيْهَا ؟ هَذِهِ التَّجْرِبَةُ سَتُسَاعِدُكَ فِي إِيجَادِ الْجَوَابِ . تَتَكَوَّنُ التُّرْبَةُ مِنْ نَوْعَيْنِ رَئِيسِيَّيْنِ مِنَ الْمَوَادِّ : الْمَعَادِنِ وَالْمُتَعَضِّياتِ . الْمَعَادِنُ تَأْتِي مِنَ الصَّخُورِ وَنَجِدُهَا عَلَى شَكْلِ حِجَارَةٍ صَغِيرَةٍ أَوْ حَصْبَاءٍ حُبَيْبِيَّةٍ تَغْرُقُ فِي الْمَاءِ . بَقِيَّةُ التُّرْبَةِ مُكَوَّنَةٌ مِنْ دُبَالٍ أَوْ مَوَادِّ عَضُويَّةٍ مُنْحَلَّةٍ ، تَظْفُو عَادَةً فِي الْمَاءِ . الدُّبَالُ يَأْتِي مِنَ بَقَايَا النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ . عِنْدَمَا تَخْتَلِطُ عَيْنَةٌ مِنَ التُّرْبَةِ فِي الْمَاءِ تَنْفَصِلُ إِلَى الْمَوَادِّ الْمُكَوَّنَةِ لَهَا ، مُشَكَّلَةً طَبَقَاتٍ مُخْتَلِفَةً ، تَبَعًا لِوَزْنِهَا وَحَجْمِهَا .



٣ هَزِّ كُلًّا مِنَ الْمَرَطَبَانَاتِ هَزًّا شَدِيدًا لِنَحْوِ نِصْفِ دَقِيقَةٍ . هَذَا سَيَفْصِلُ الْمَوَادِّ الْمُخْتَلِفَةَ فِي التُّرْبَةِ بِحَيْثُ تَظْفُو أَوْ تَغْرُقُ .



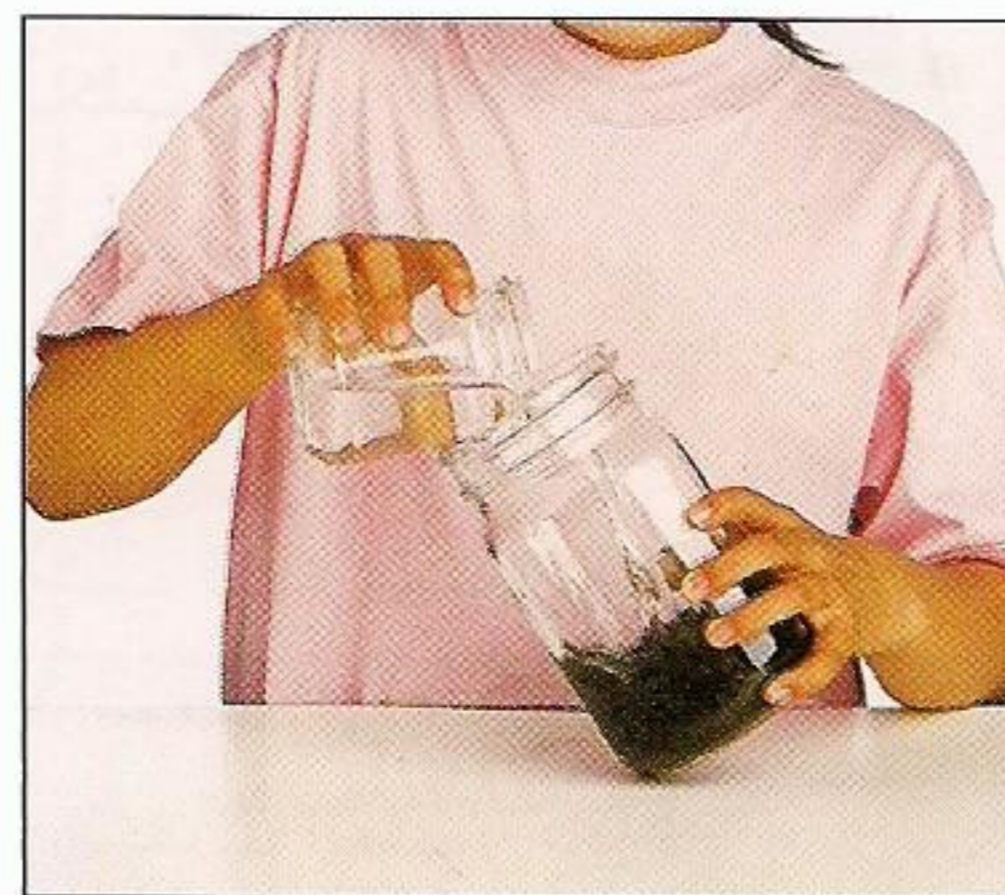
١ اِجْمَعْ كَمِّيَّاتٍ ضَمِيلَةً مِنَ التُّرْبَةِ مِنْ أَمَاكِنَ مُخْتَلِفَةٍ ، مِثْلَ حَرَجَةٍ أَوْ حَدِيقَةٍ . ضَعْ عَيْنَةً صَغِيرَةً مِنْ كُلِّ مِمَّا جَمَعْتَ فِي أَحَدِ الْمَرَطَبَانَاتِ الرَّجَاجِيَّةِ .



خَلِيطٌ مِنَ
التُّرْبَةِ وَالْعُشْبِ



٤ اُتْرِكِ الْمَرَطَبَانَاتِ تَسْتَقِرُّ دَقَائِقَ . الْجَزَيْئَاتُ الْمَعْدِنِيَّةُ تَغُوصُ فِي مُعْظَمِهَا ، بَيْنَمَا الْمَوَادُّ الْعَضُويَّةُ تَظْفُو . سَتَرَى أَيَّ نَوْعٍ مِنَ التُّرْبَةِ يَشْتَمِلُ عَلَى أَكْبَرِ نِسْبَةٍ مِنَ الْمَوَادِّ الْعَضُويَّةِ .



٢ أَضِفْ مَا يَكْفِي مِنَ الْمَاءِ لِتَغْطِيَةَ التُّرْبَةِ - نَحْوَ ضِعْفِ حَجْمِهَا . أَغْلِقِ الْمَرَطَبَانَ بِغِطَائِهِ اللَّوْلِبِيِّ بِأَحْكَامٍ . عَلِّمْ كُلًّا مِنَ الْمَرَطَبَانَاتِ لِتَعْلَمَ الْمَوْضِعَ الَّذِي جُمِعَتْ مِنْهُ الْعَيْنَةُ .



ضَعْ الْقِمَاشَةَ قُرْبَ أَرْضِ تَغْطِيهَا أَوْ رَأْسَ الشَّجَرِ

النَّبات والنُّمو

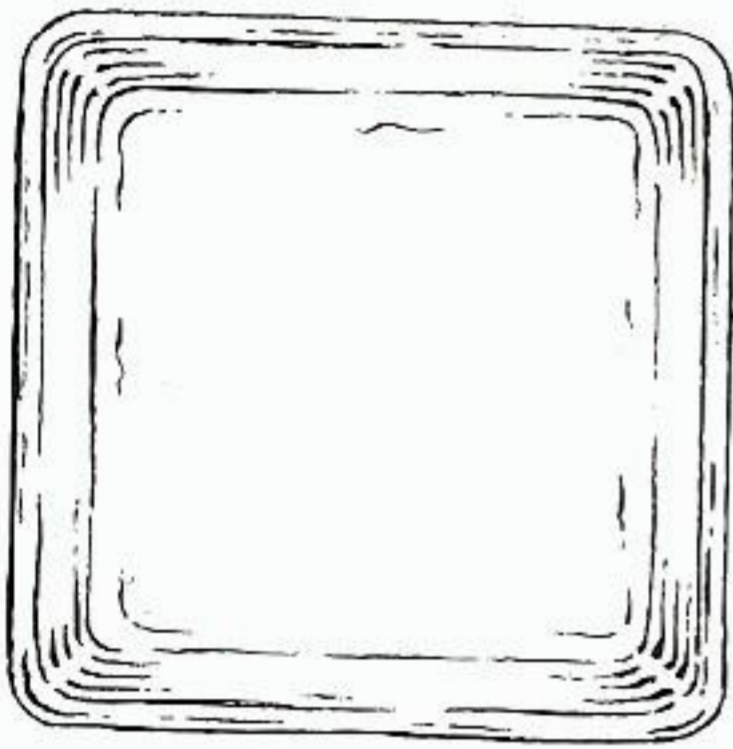
يُمكن النَّبات أَنْ يَعِيشَ وَيَنْمُو عَلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ ، وَالْمَاءِ ، وَالْهَوَاءِ . الضَّوْءُ يُعْطِي النَّبَاتِ مَا تَحْتَاجُ إِلَيْهِ مِنْ طَاقَةٍ .
الْهَوَاءُ وَالْمَاءُ مَعًا مَعَ مَوَادِّ كِيمَاوِيَّةٍ فِي التُّرْبَةِ ، تُزَوِّدُ النَّبَاتَ بِالْقُدْرَةِ عَلَى النُّمُو . فِي الْأَمَاكِنِ الْحَارَّةِ وَالرَّطْبَةِ ، يَنْمُو بَعْضُ أَنْوَاعِ النَّبَاتِ إِلَى عُلُوِّ ٩٠ م ! وَفِي الْأَمَاكِنِ الْبَارِدَةِ ، قَدْ تَسْتَغْرِقُ نَبَاتَاتٌ أُخْرَى سَنَوَاتٍ لِتَنْمُو نُمُوًّا ضَعِيفًا .



٣٠ اسْتَكْشِفْ نُقْطَةَ النُّمُو

العُشْبُ وَاحِدٌ مِنْ أَهَمِّ نَبَاتَاتِ الطَّبِيعَةِ . لَكِنْ هَلْ خَطَرَ بِبَالِكَ كَيْفَ يَسْتَمِرُّ فِي الْبَقَاءِ بَعْدَ أَنْ نَقَطَعَهُ وَنَأْكُلَهُ أَوْ نَجْزُهُ ؟ قَارِنْ بَيْنَ بُدُورِ الرَّشَادِ وَالْعُشْبِ لِتَعْرِفَ الْجَوَابَ .

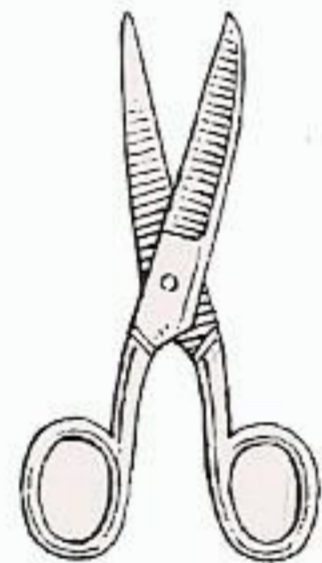
اللَّوْازِمُ:



بُدُورُ رَشَادٍ وَعُشْبٍ



تُرْبَةٌ أَوْ سَمَادٌ خَلِيطٌ



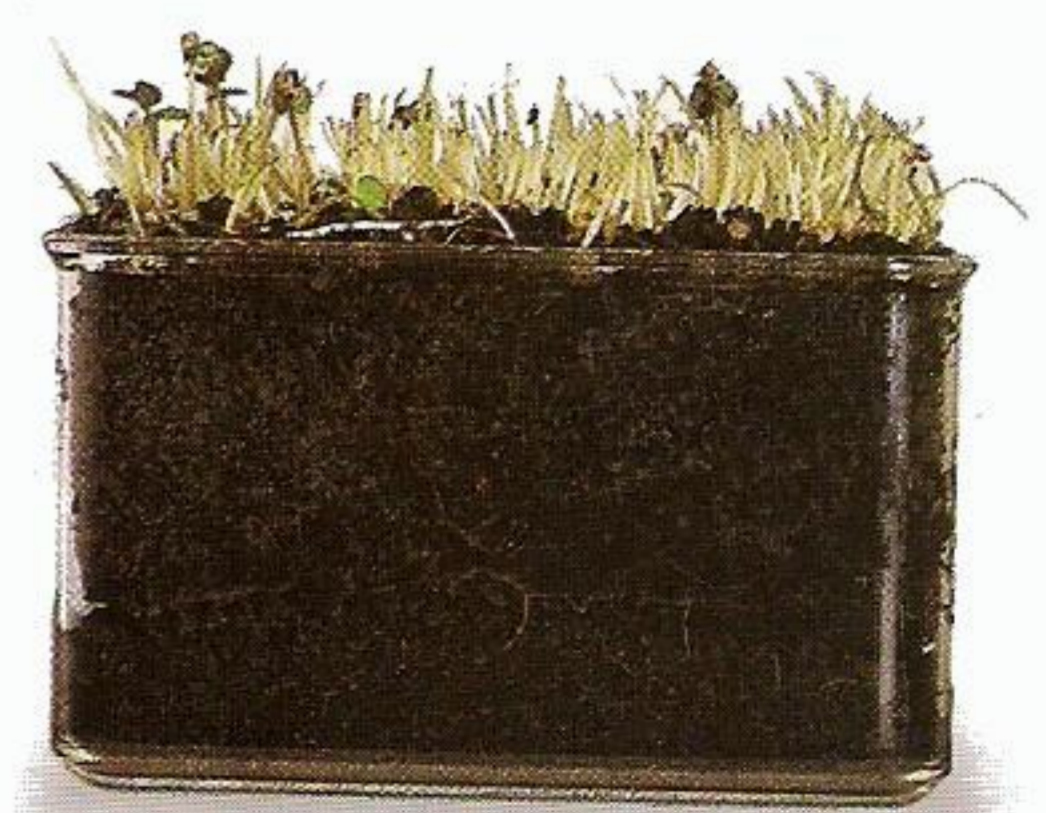
مِقْصٌ .



١ إِمْلَأْ كِلَا الصَّيْنِيَّتَيْنِ بِالتُّرْبَةِ ، وَابْدُرْ فِي كُلِّ مِنْهُمَا بُدُورًا مِنْ نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ . عِنْدَمَا تُصْبِحُ السُّوَيْقَاتُ بِطُولِ ٥ سَم ، جَزِّهَا عِنْدَ قَاعِدَتَيْهَا .

٣ هَذَا الصُّنْدُوقُ يَحْوِي سُوَيْقَاتِ عُشْبٍ يُمَكِّنُ جَزُّهَا . فَقَدْ تَجَدَّرَتْ بِسُرْعَةٍ ، وَشَكَلَتْ بِسَاطًا كَثِيفًا مِنْ أَوْرَاقٍ طَوِيلَةٍ رَفِيعَةٍ .

٤ بَعْدَ نَحْوِ أُسْبُوعٍ مِنْ جَزِّهَا ، تَعُودُ سُوَيْقَاتُ الْعُشْبِ فَتَبْدُو كَمَا تَرَاهَا هُنَا . فَهِيَ لَا تَتَوَقَّفُ عَنِ النُّمُوِّ بَلْ تَسْتَمِرُّ فِيهِ . النَّبَاتَاتُ الْعُشْبِيَّةُ قَادِرَةٌ عَلَى أَنْ تَفْعَلَ ذَلِكَ لِأَنَّهَا تَنْمُو مِنْ نُقْطَةٍ قَرِيبَةٍ جِدًّا مِنَ الْأَرْضِ . فَإِذَا جَزَّتْ أَوْرَاقُهَا ، نَمَتْ ثَانِيَةً . الرَّشَادُ يَنْمُو مِنْ نُقْطَةٍ عِنْدَ أَعْلَى السَّاقِ . فَإِذَا قُطِعَتْ تَحْتَ تِلْكَ النُّقْطَةِ ، لَا تَعُودُ النَّبْتَةُ قَادِرَةً عَلَى النُّمُوِّ مُجَدَّدًا .

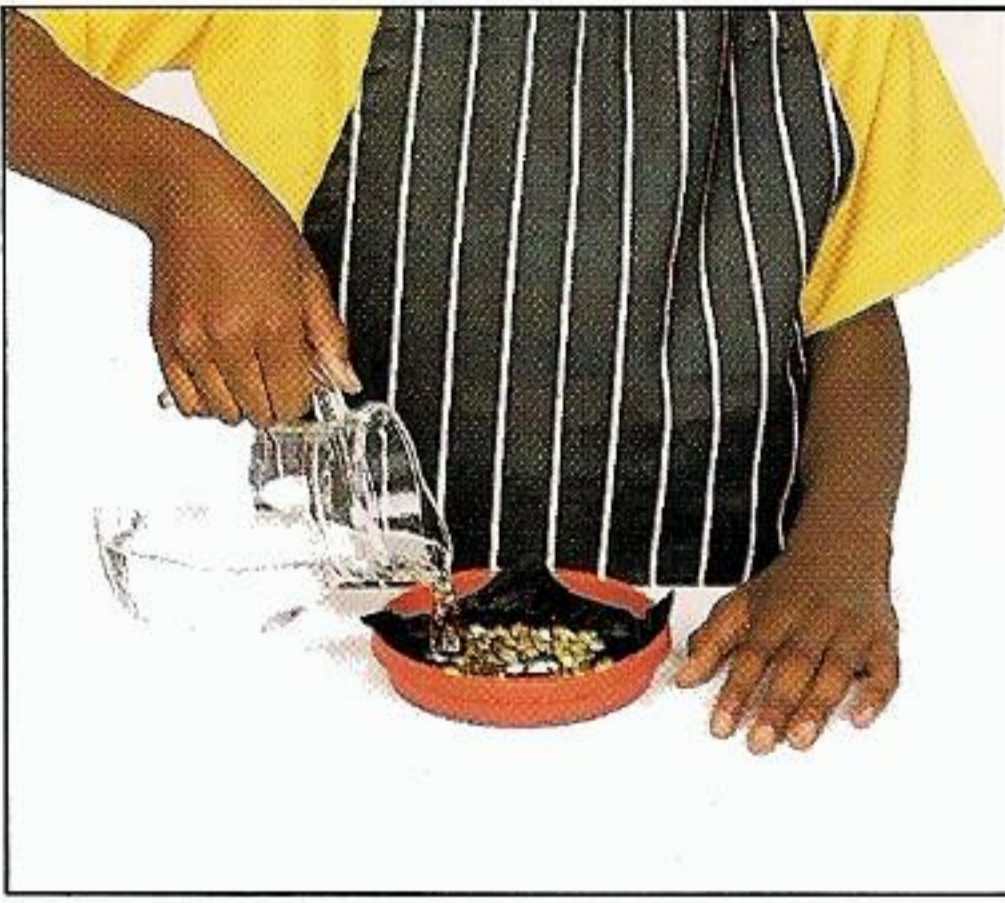
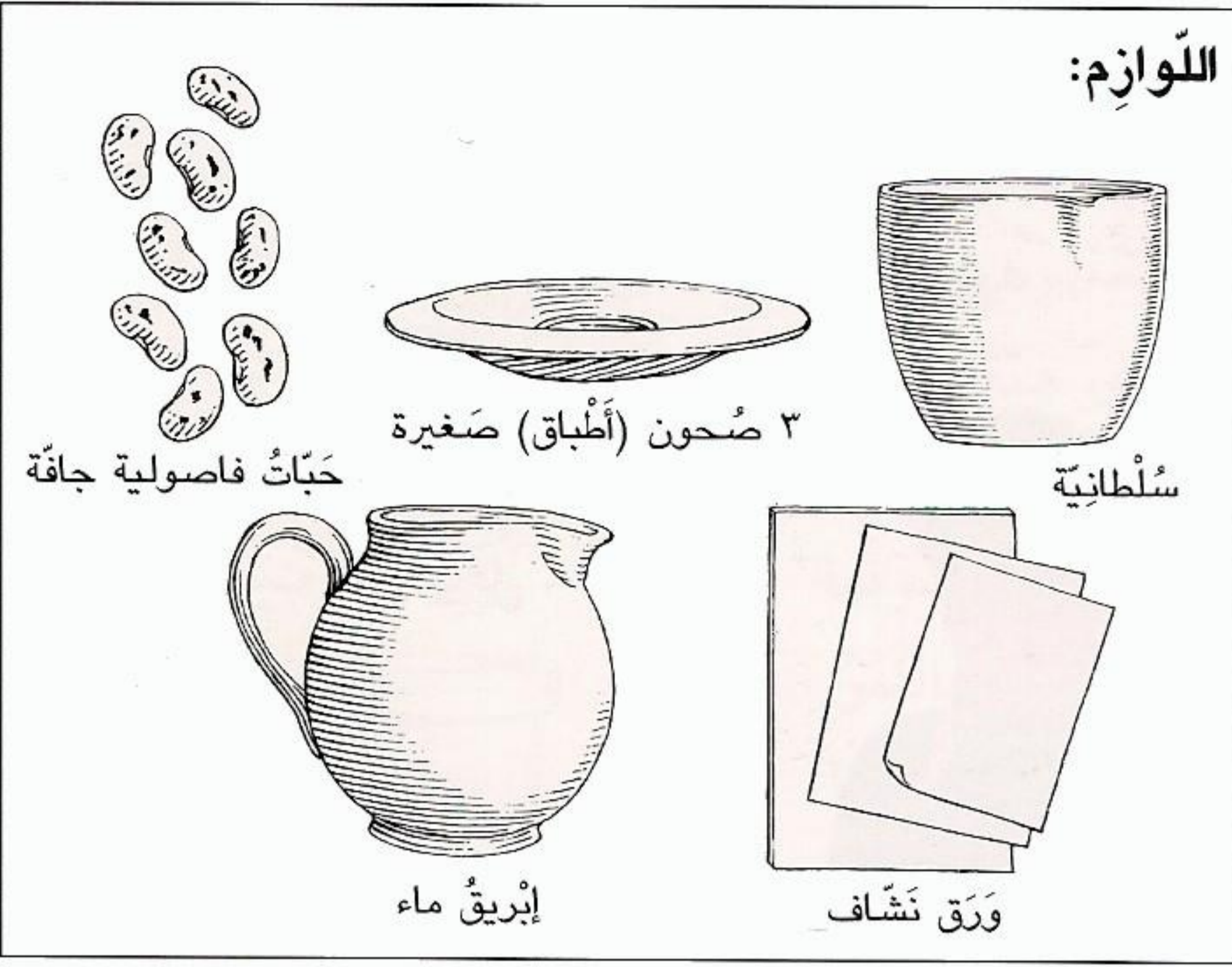


٢ رَاقِبْ مَا يَحْدُثُ لِلنَّبَاتَيْنِ الْمُخْتَلِفَيْنِ . بَعْدَ أُسْبُوعٍ ، لَنْ تَكُونَ سُوَيْقَاتُ الرَّشَادِ قَدْ نَمَتْ .

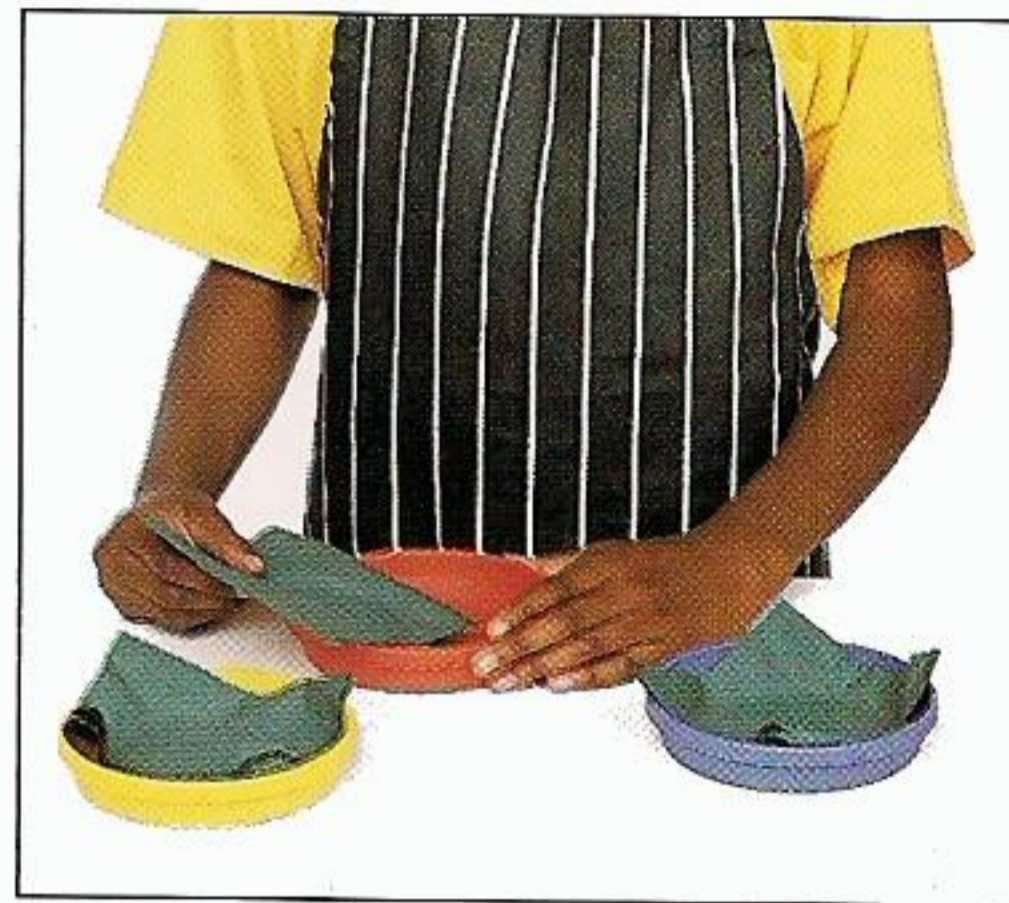


٣١ تَتَبِعْ نَمُو الْبُذُورِ

حَبَّةُ الْفَاصُولِيَةِ الْجَافَّةِ هِيَ بَذْرَةٌ تَحْوِي نَبَاتًا دَقِيقًا حَيًّا ، مَرَّصُوعًا دَاخِلَ غِلَافٍ صُلْبٍ جَدًّا . تَحْوِي الْحَبَّةُ أَيْضًا مَخْزُونًا مِنَ الْغِذَاءِ يُبْقِي النَّبْتَةَ حَيَّةً شُهُورًا ، بَلْ سَنَوَاتٍ . طَالَمَا كَانَتِ الْبَذْرَةُ جَافَّةً ، يَظَلُّ النَّبَاتُ مُسْتَكِنًا ، لَكِنْ حَالَمَا يَطَالُهَا الْبَلَلُ كَلِيَّةً ، تَبْدَأُ بِالنُّمُو . جِدِ الْكَمِّيَّةَ الْلازِمَةَ مِنَ الْمَاءِ وَالْهَوَاءِ الَّتِي تُوفِّرُ أَفْضَلَ الظُّرُوفِ لِنَمُو نَبْتَةٍ فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ .



٤ اِمْلَأْ صَحْنًا يَحْتَوِي عَلَى رُقْعَةٍ وَرَقٍ نَشَافٍ بِالْمَاءِ ، بِحَيْثُ يُعْطَى حَبَّاتِ الْفَاصُولِيَةِ تَمَامًا وَيَمْنَعُ عَنْهَا الْهَوَاءَ . اُتْرِكِ الصَّحْنَ الْأَخِيرَ بِلَا مَاءٍ .



٢ ضَعِ رُقْعَةً مِنَ الْوَرَقِ النَّشَافِ عَلَى كُلِّ صَحْنٍ صَغِيرٍ . بَلِّلِ الْوَرَقَةَ فِي أَحَدِ الصُّحُونِ وَاحْفَظْهَا طَوَالَ فِتْرَةِ التَّجْرِبَةِ رَطْبَةً ، لَكِنْ مِنْ دُونِ إِشْبَاعٍ .



١ اِنْقَعِ الْفَاصُولِيَةَ فِي الْمَاءِ لِمُدَّةِ ٢٤ سَاعَةً . هَذَا سَيُسْرِبُهَا بِالْمَاءِ - وَكَأَنَّمَا أُشْرِبَتْ فِي الْأَرْضِ بِمَاءِ الْمَطَرِ . حَبَّاتُ الْفَاصُولِيَةِ تَنْتَفِشُ بَعْدَ إِشْرَابِهَا بِالْمَاءِ . الْآنَ صَفِّ عَنْهَا الْمَاءَ وَاعْسِلْهَا .

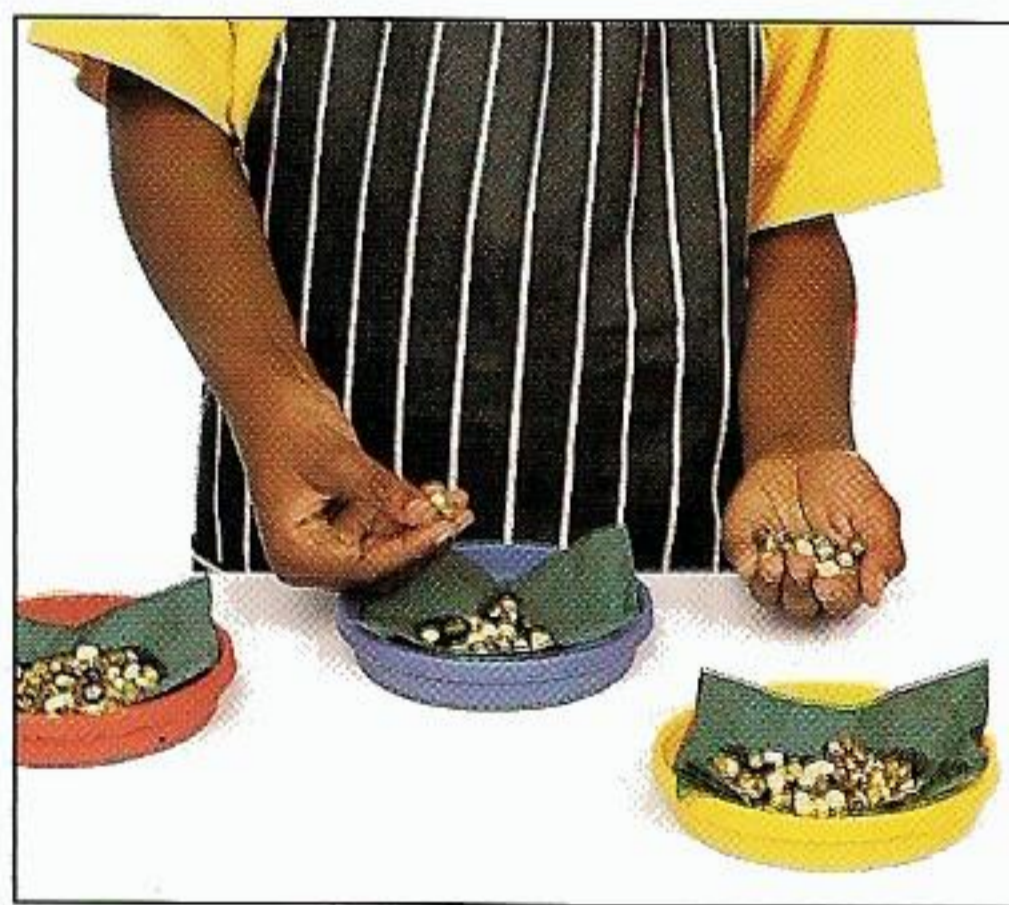
الْيَوْمِ الْخَامِسِ



اليَوْمِ الْخَامِسِ

لَا يُنْبِشُ (يُنْبِتُ) إِلَّا حَبَّاتُ الْفَاصُولِيَةِ الَّتِي تُرِكَتْ عَلَى الْوَرَقِ النَّشَافِ الرُّطْبِ

كِلَا الْمَاءِ وَالْهَوَاءِ يُحْتَاجُ إِلَيْهِمَا فِي نَمُو النَّبَاتِ



٣ اُنْثُرْ بَعْضَ حَبَّاتِ الْفَاصُولِيَةِ عَلَى كُلِّ مِنَ الصُّحُونِ وَأَنْشُرْهَا بِشَكْلِ مُتَسَاوٍ .

لَا يَصِلُ إِلَى حَبَّاتِ الْفَاصُولِيَةِ الْمُسْبَعَةِ بِالْمَاءِ مَا يَكْفِي مِنَ الْهَوَاءِ لِنَمُو



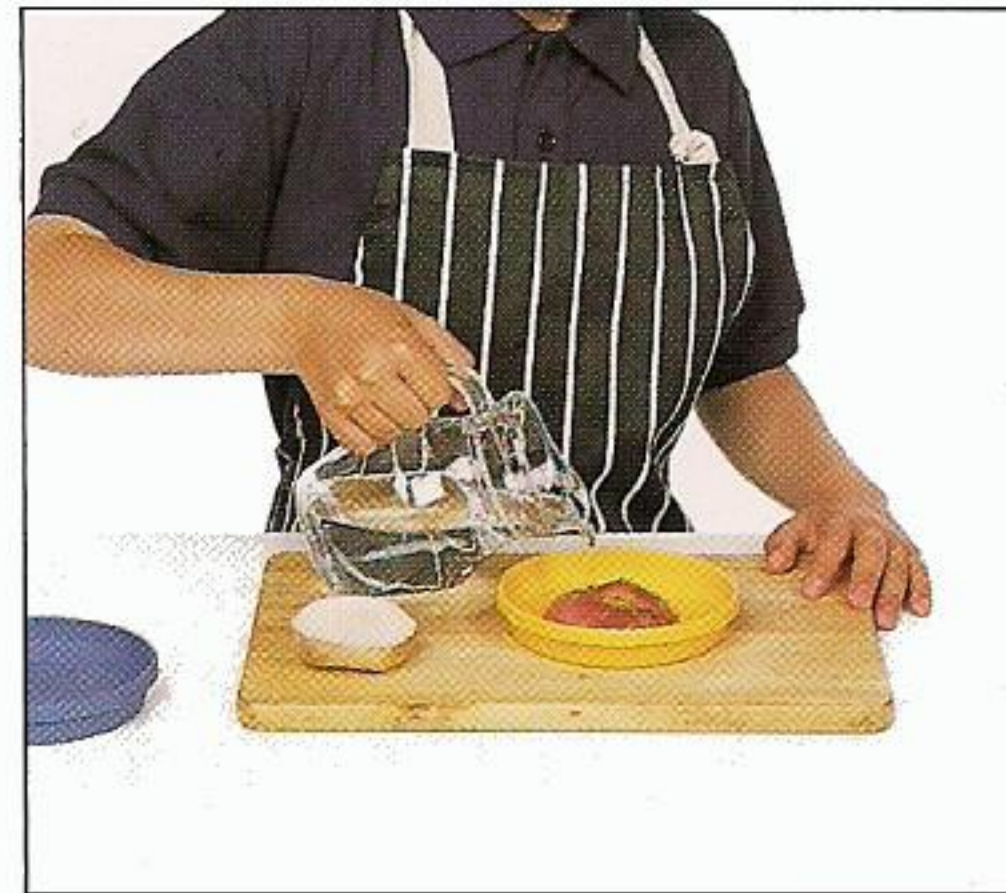
٣٢ أَنْبِثْ رُوُوسَ خَضِرَاوَات

هل تَعْلَمُ أَنَّكَ تَسْتَطِيعُ أَنْ تَزْرَعَ قِطْعَةً مِنْ خَضِرَاوَاتٍ فَتَنْمُوَ إِلَى نَبْتَةٍ جَدِيدَةٍ؟ بِمُسَاعَدَةِ الْمَاءِ وَضَوْءِ الشَّمْسِ، سَيَكُونُ بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَرَى أَعَالِي الخَضِرَاوَاتِ تُورِقُ وَتَنْمُو. هَذِهِ التَّجْرِبَةُ تَصِحُّ مَعَ الخَضِرَاوَاتِ الجَذْرِيَّةِ، الَّتِي تَتَّصِفُ اللَّفْتِ، وَالْفُجَلِ، وَالْجَزَرَ، وَالْجَزَرَ الأَبْيَضَ.

رَأْسِدُ يُنْصَحُ بِإِشْرَافِ

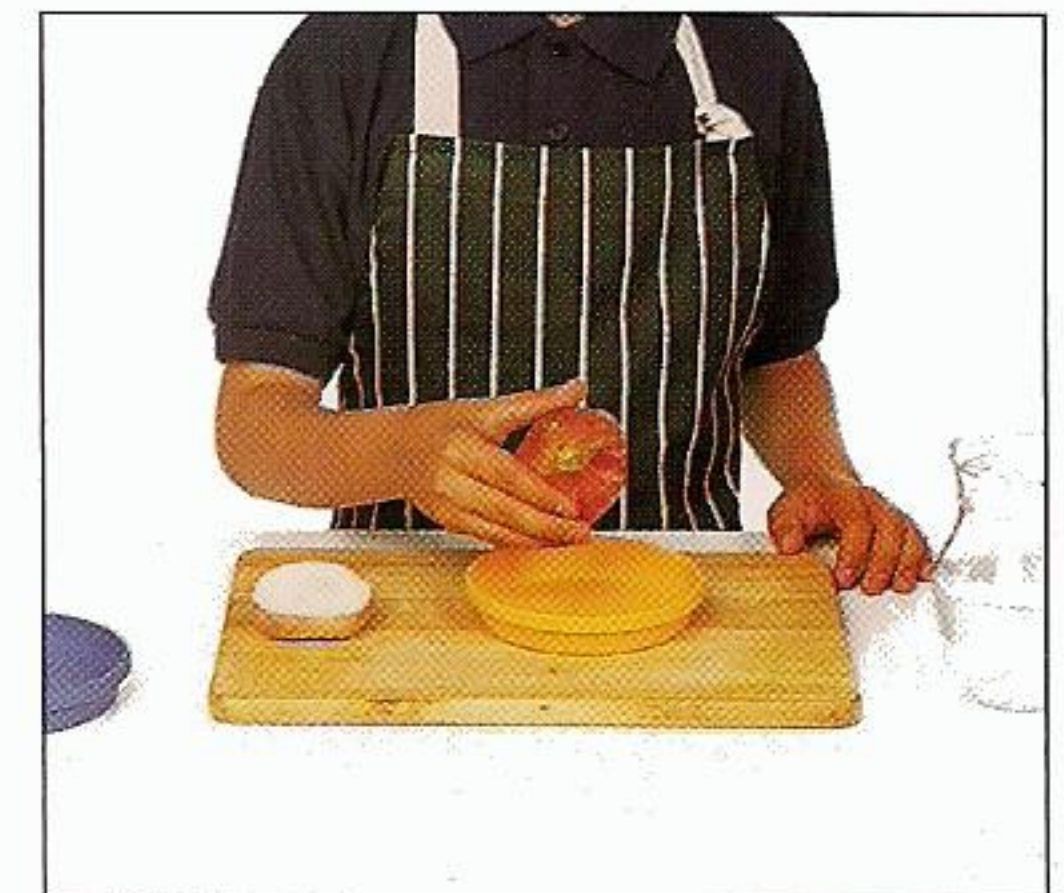


١ ضَعْ رَأْسَ اللَّفْتِ عَلَى لَوْحِ فَرْمٍ. سَتَسْتَعْمِلُ أَعْلَاهُ فَقَطْ، لِذَا بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَأْكُلَ مَا تَبَقِيَ مِنْهُ.



٤ ضَعِ الصَّحْنَ عَلَى عَتَبَةِ نَافِذَةٍ مُشْمِسَةٍ. تَفَحَّصْ مُسْتَوَى الْمَاءِ يَوْمِيًّا. إِذْ يَتَبَخَّرُ الْمَاءُ، أَضِفِ الْمَزِيدَ مِنْهُ.

٢ اسْتَعْمِلْ سِكِّينًا لِقِطْعِ الْقِسْمِ العُلْوِيِّ مِنَ اللَّفْتَةِ. هَذَا الْقِسْمُ يَشْتَمِلُ عَلَى السَّاقِ الَّتِي تُوَلِّدُ أَوْرَاقًا جَدِيدَةً.



٣ ضَعِ أَعْلَى اللَّفْتَةِ فِي صَحْنٍ صَغِيرٍ، عَلَى أَنْ يَكُونَ الْوَجْهُ الْمُقْطُوعُ إِلَى أَسْفَلٍ. أَضِفْ إِلَيْهِ مَا يَكْفِي مِنْ مَاءٍ بِحَيْثُ يُغْطِي تَمَامًا سَطْحَ الْقِطْعِ.

اللَّوْازِمُ:



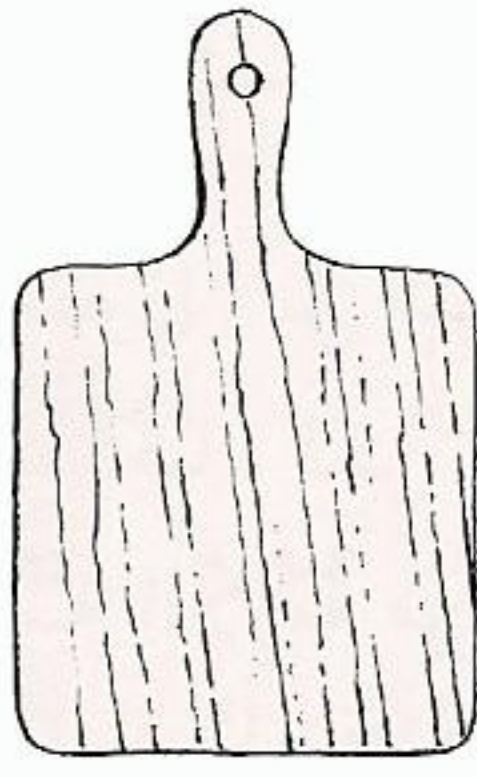
صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ



سِكِّينٌ



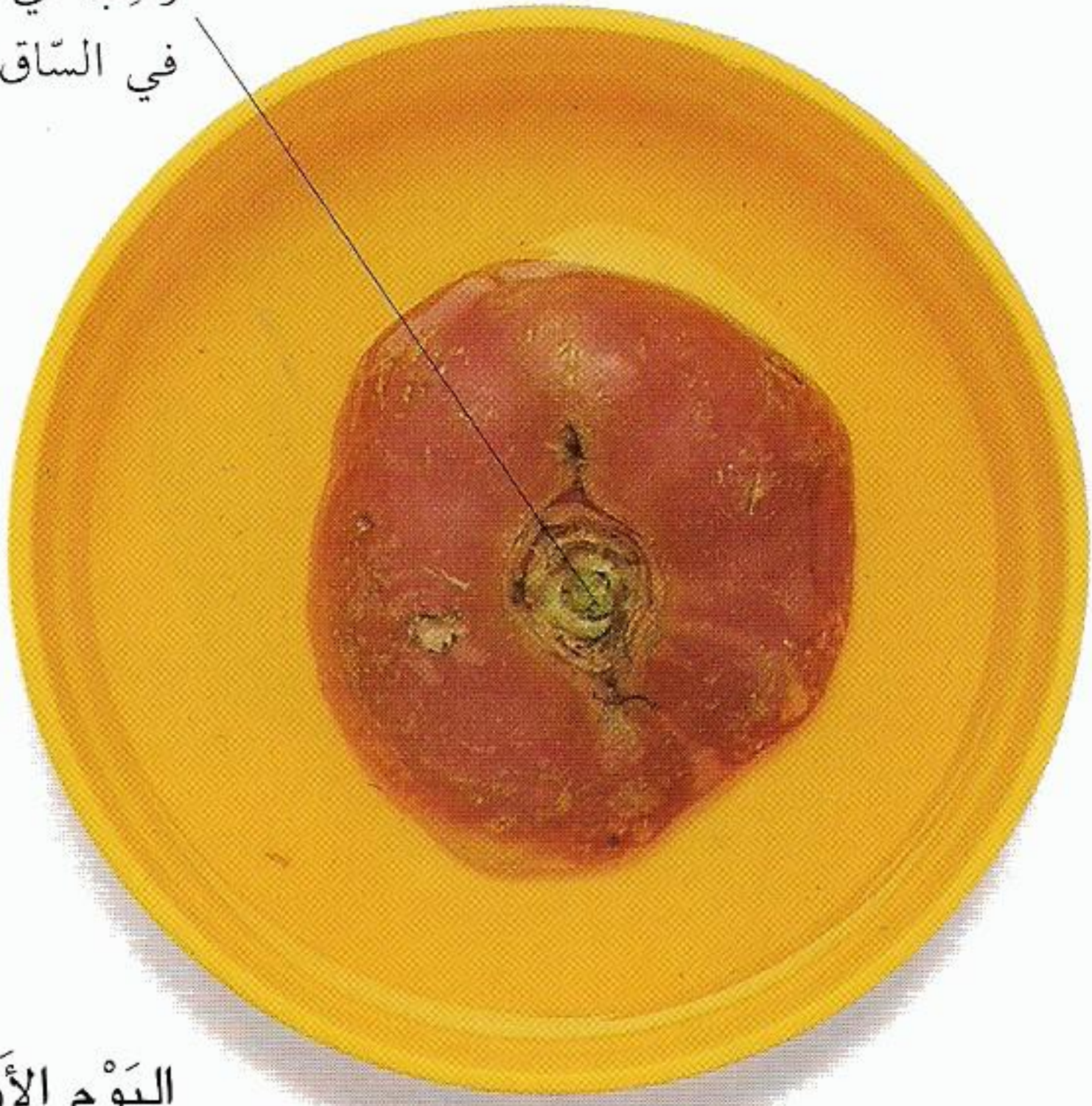
إِبْرِيْقُ مَاءٍ



لَوْحُ فَرْمٍ

وَأَيْضًا: لِفْتٌ وَغَيْرُهُ مِنَ الخَضِرَاوَاتِ الجَذْرِيَّةِ

رَاقِبْ أَيَّ تَغْيِيرٍ فِي السَّاقِ



اليَوْمِ الأوَّلِ

بَعْدَ عِدَّةِ أَيَّامٍ تَظْهَرُ الأَوْرَاقُ الجَدِيدَةُ فِي أَعْلَى اللَّفْتَةِ



اليَوْمِ العَاشِرِ

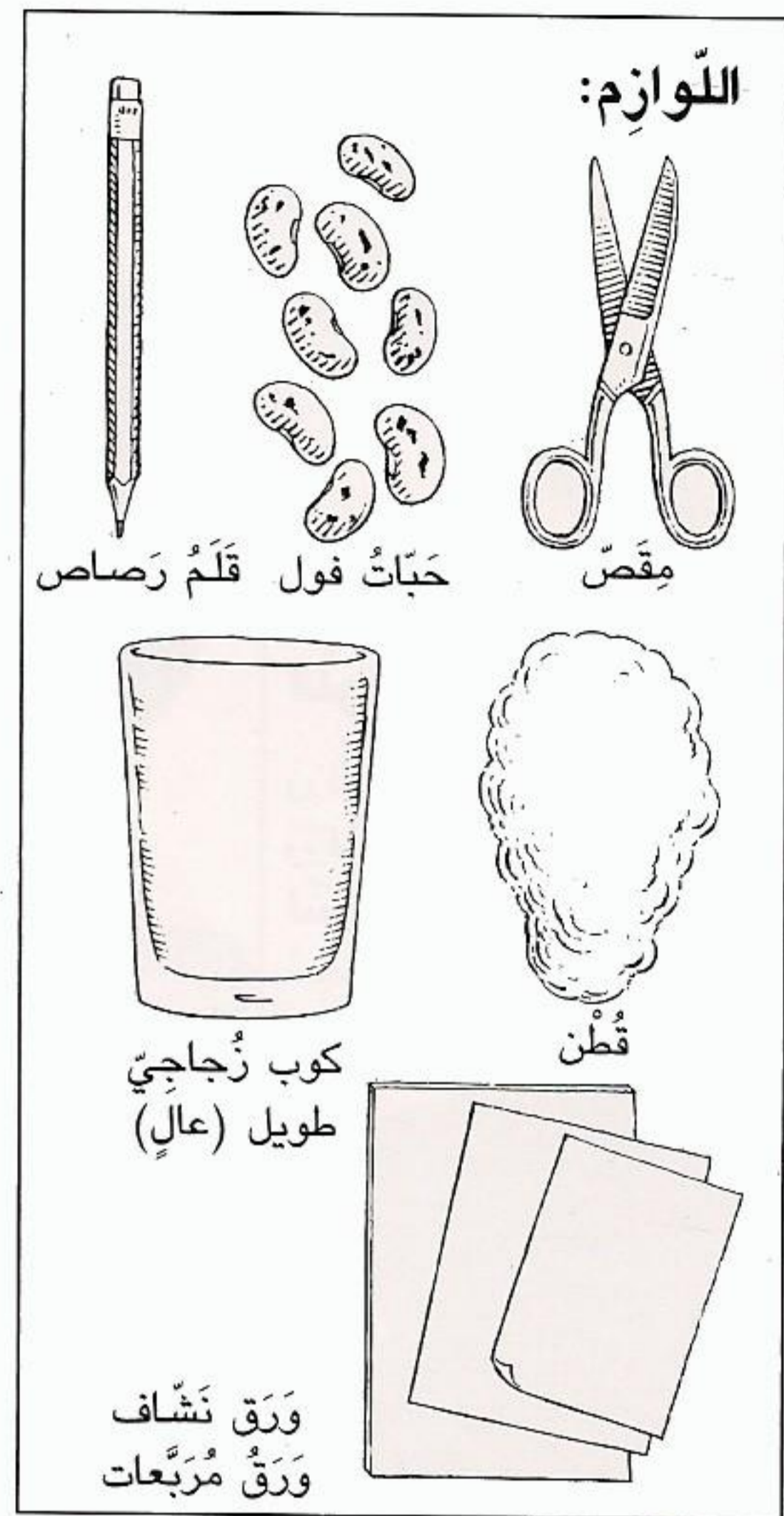
تَكْبُرُ الأَوْرَاقُ لَكِنْ أَعْلَى اللَّفْتَةِ لَا يُنْبِتُ جَذْرًا جَدِيدًا

اليَوْمِ السَّابِعِ عَشَرَ



٣٣ انْظُرْ كَيْفَ تَنْمُو حَبَّةُ فُولٍ

هذه التَّجْرِبَةُ تُمَكِّنُكَ
عِنْدَمَا تَبْدَأُ حَبَّةُ فُولٍ
بِالِإِنْتِاشِ (الْإِنْبَاتِ)
وَالنُّمُو. تَكُونُ حَبَّةُ
الْفُولِ عَادَةً مُحَبَّأَةً
تَحْتَ الْأَرْضِ.
حِينَ تُنْبِتُهَا فِي كُوبٍ
زُجَاجِيٍّ، تَرَى تَمَامًا
مَا يَحْدُثُ فِي أَيَّامِ
حَيَاتِهَا الْأُولَى.

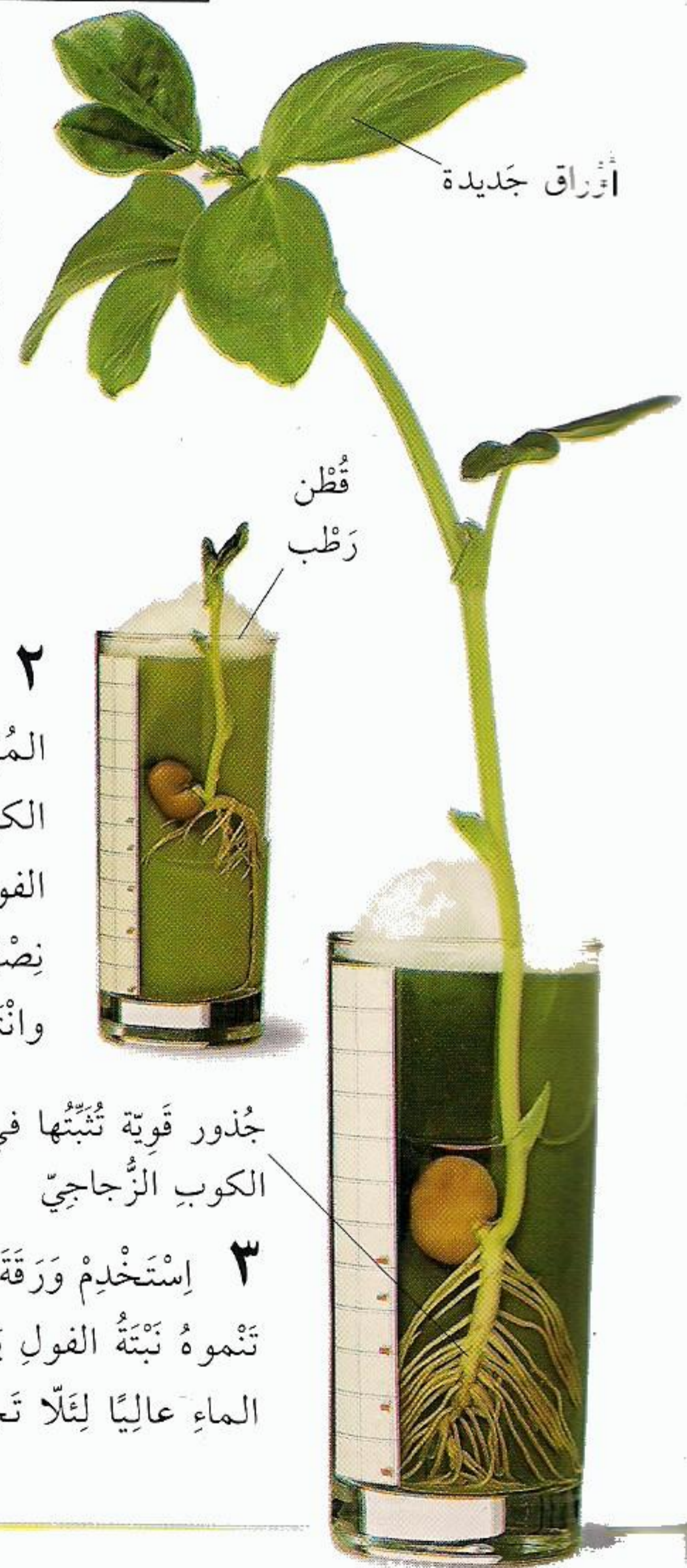


١ بَطِّنْ دَاخِلَ الْكُوبِ
بِوَرَقِ نَشَافٍ وَاحِشُهُ
بِالْقُطْنِ. رَكِّزْ حَبَّةَ الْفُولِ
بِحَيْثُ تَسْتَقَرُّ بَيْنَ الْوَرَقِ
النَّشَافِ وَالزُّجَاجِ.

٢ أَلْصِقْ شَقَّةً مِنْ وَرَقِ
الْمُرَبَّعَاتِ إِلَى ظَاهِرِ
الْكُوبِ قَرِيبًا مِنْ حَبَّةِ
الْفُولِ. اِمْلَأِ الْكُوبَ إِلَى
نِصْفِهِ بِالْمَاءِ، ائْتَرِكِ الْكُوبَ
وَانْتَظِرْ نُمُوَ حَبَّةِ الْفُولِ.

جُذُورٌ قَوِيَّةٌ تُنْبِتُهَا فِي
الْكُوبِ الزُّجَاجِيِّ

٣ اسْتَخْدِمِ وَرَقَةَ الْمُرَبَّعَاتِ لِتَقْيَسَ مَا
تَنْمُوهُ نَبْتَةُ الْفُولِ يَوْمِيًّا. أَبْقِ مُسْتَوِي
الْمَاءَ عَالِيًّا لِئَلَّا تَجِفَّ النَبْتَةُ.



٣٤ سَعَى إِلَى الضَّوِّ

تَحْتَاجُ النَّبَاتَاتُ فِي نُمُوِّهَا
إِلَى الضَّوِّ. وَهِيَ تَسْعَى إِلَيْهِ
بِهِمَّةٍ تُوَازِي هِمَّةَ الْحَيَوَانَاتِ
فِي سَعْيِهَا إِلَى الطَّعَامِ. تُحَسُّ
بِالضَّوِّ يَقَعُ عَلَى سَوْقِهَا
وَيَكُونُ رَدُّ فِعْلِهَا بِالنُّمُوِّ
تِجَاهَهُ. إِزْرَعْ حَبَّةَ لُوبِيَا
مُعْتَرِشَةً فِي صُنْدُوقِ ذِي
فُتْحَةٍ فِي أَعْلَاهُ وَرَاقِبْ كَيْفَ
تَسْعَى فِي نُمُوِّهَا جِهَةَ الضَّوِّ.

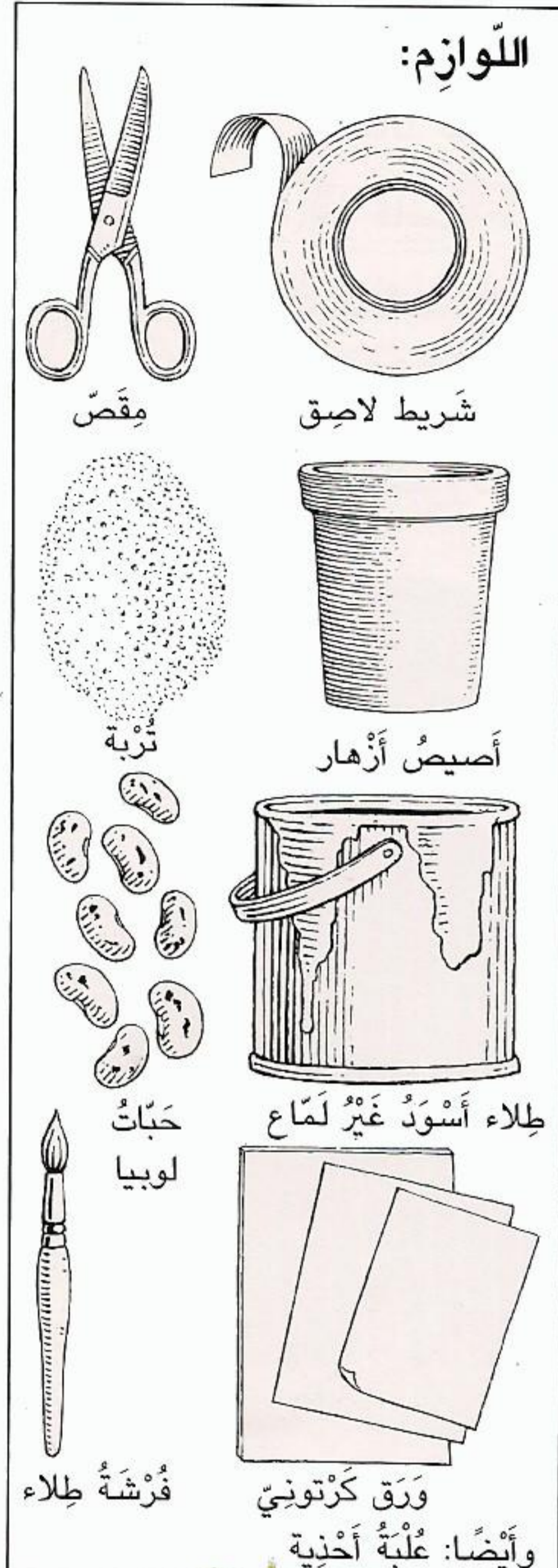
١ قُصِّ فُتْحَةً صَغِيرَةً فِي
أَحَدِ طَرَفَيْ الْعُلْبَةِ.

٢ فَصِّلْ قِطْعَتَيْنِ مِنَ
الْكَرْتُونِ بَعْمَقِ الْعُلْبَةِ، لَكِنْ
أَقَلَّ عَرْضًا مِنْهَا. أَلْصِقْهُمَا
بِالْعُلْبَةِ كَمَا هُوَ مُبَيَّنُّ أَدْنَاهُ.

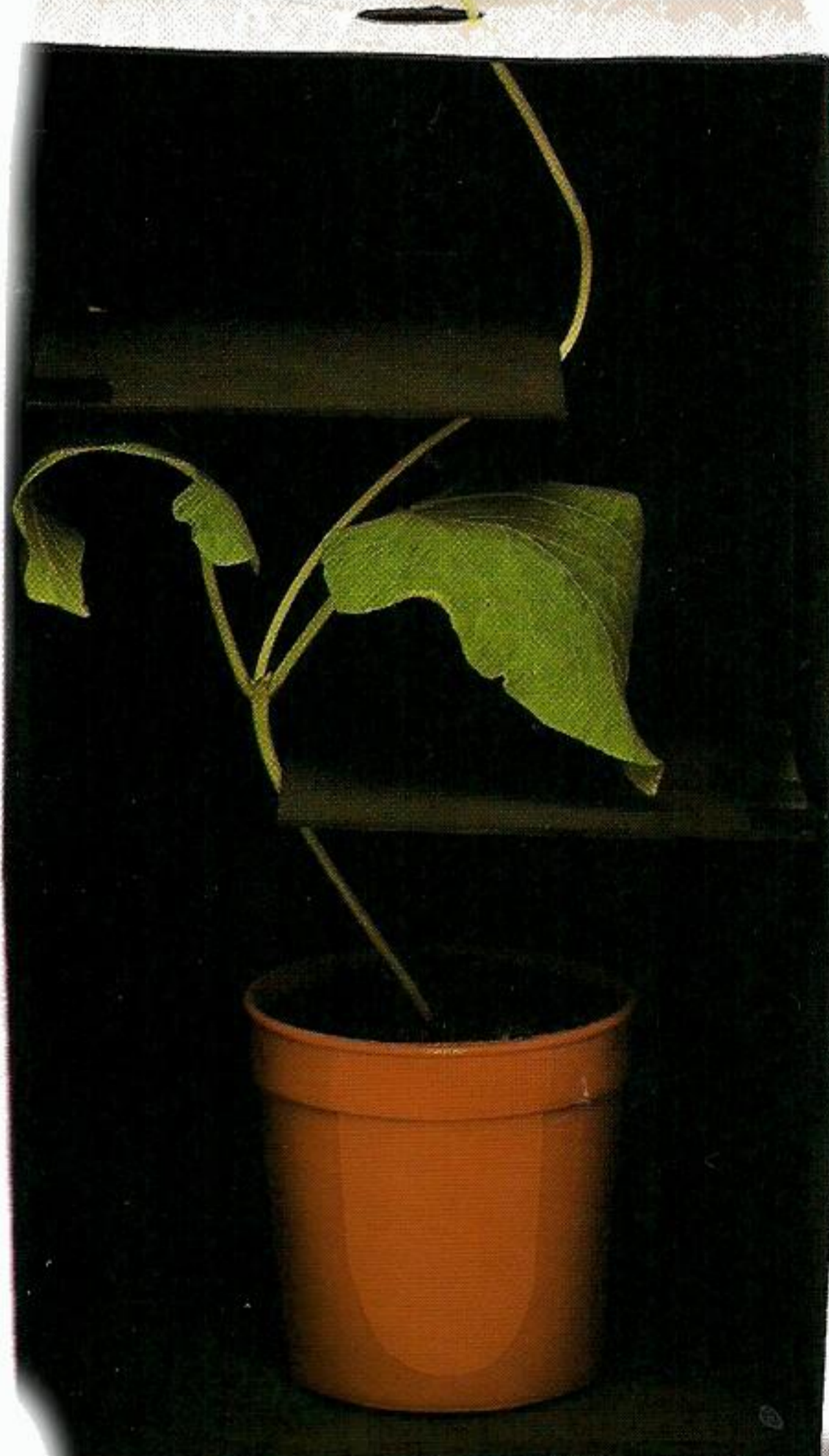
٣ إِظْلِ بِاطْنِ الْعُلْبَةِ بِاللَّوْنِ
الْأَسْوَدِ. الطَّلَاءُ الْأَسْوَدُ
يُسَاعِدُ عَلَى امْتِصَاصِ أَيِّ
أَشْعَةٍ ضَوْءٍ فَالْتَّةِ تُحَاوِلُ
الدُّخُولَ.

٤ إِزْرَعْ حَبَّةَ الْلُوبِيَا فِي
الْأَصْيِصِ. إِزْوِهَا بِالْمَاءِ،
وَضَعْهَا فِي الْعُلْبَةِ الْمُرَكَّزَةِ
فِي وَضْعٍ قَائِمٍ وَالْفُتْحَةَ فِي
أَعْلَاهَا. ضَعْ عَلَيْهَا الْغِطَاءَ.

٥ إِزْفَعْ الْغِطَاءَ يَوْمِيًّا لِتَرَى
مَا الَّذِي يَحْدُثُ فِي
الدَّخْلِ. إِذْ تَنْتَشِشُ (تُنْبِتُ)
حَبَّةُ الْلُوبِيَا، تَجِدُ طَرِيقَهَا
إِلَى خَارِجِ الْعُلْبَةِ.



تَبَرُّزُ النَّبْتَةِ فِي نِهَائِهِ
الْأَمْرُ عَبْرَ الْفُتْحَةِ



٣٥ جَمْدُ أَوْراقِ نَبات

خِلالَ شُهورِ الشِّتاءِ ، في البِلادِ الباردةِ ، يَبقى النَّاسُ أَكثَرَ أوقاتِهِمْ في الدَّاخلِ ويَلبَسونَ ثيابًا ثَقيلَةً تُدْفئُهُمْ . لكنَّ النَّباتاتِ تَظَلُّ في الخارِجِ من دونِ حِمايةٍ أيًّا كانتِ ظُروفُ الطَّقْسِ . لِبَعْضِ النَّباتاتِ مُضادٌّ طَبِيعيٌّ لِلتَّجمدِ ، يُساعِدُها على العِيشِ في الطَّقْسِ الباردِ . لَيْسَ لِنَباتاتٍ أُخرى مِثْلُ ذلكِ المُضادِّ ، فَتَجمدُ أوراقُها في الطَّقْسِ الشَّدِيدِ البُرودَةِ . وَعِندَما يَذوبُ عنها الجَلِيدُ تَسْقُطُ . نُظَرُ ما يَحْدُثُ عِندَما

تُجمدُ أوراقًا من
نوعينِ مُختلِفينِ .



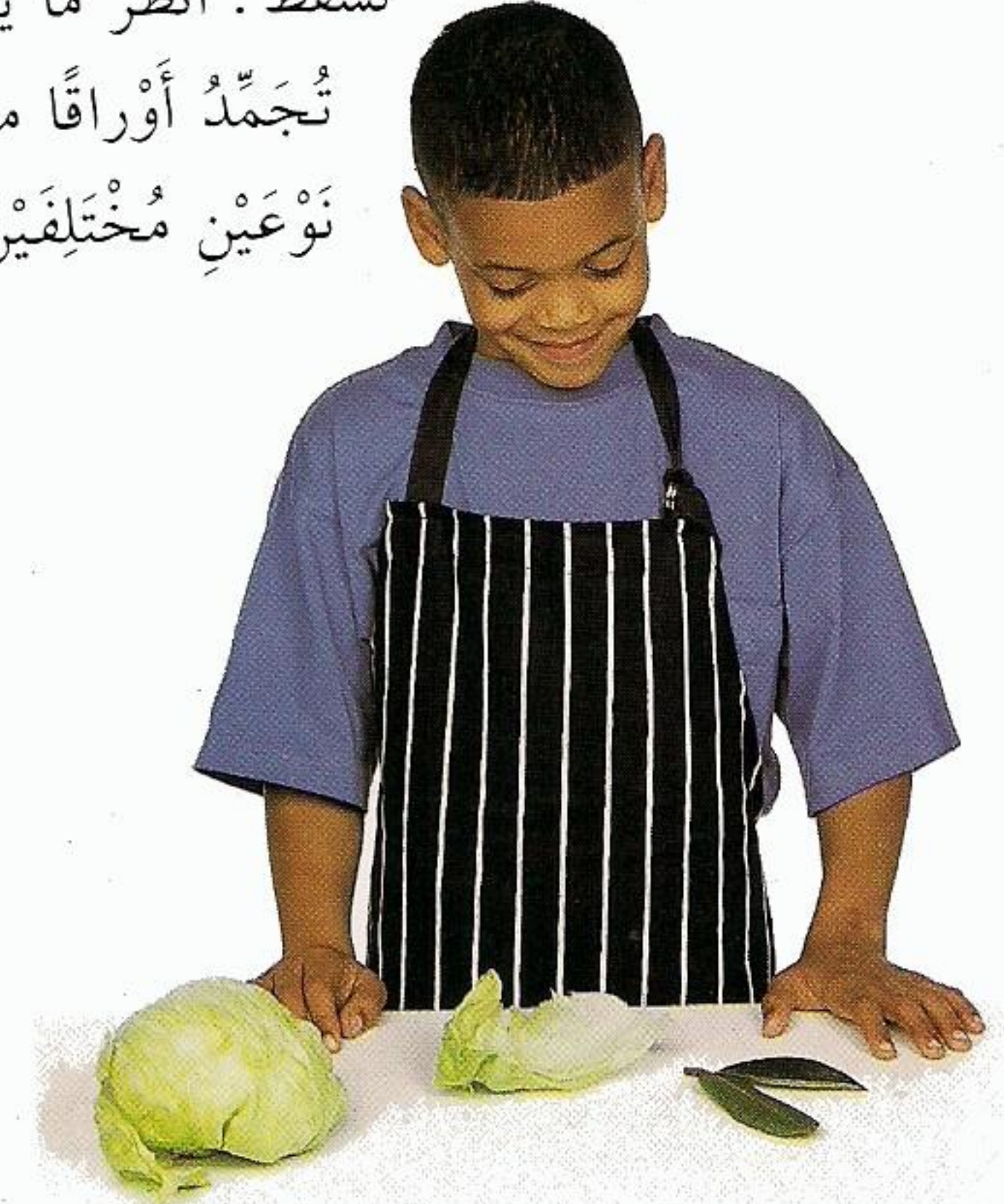
أوراقُ جَنبَةِ الوَرْدِيَّةِ

ورقةُ خَسِّ

المُواجِبُ:

ورقةُ خَسِّ
ورقةُ دائِمَةُ الخُضرةِ مِثْلُ
التَّبَقِ والغارِ والوَرْدِيَّةِ
مُجمدةً (فَرِيذَر)

٢ إِذْ تَدفَأُ الأوراقُ ، تَبدأُ بِلُوراتِ الجَلِيدِ بالدَّوبانِ . نُظَرُ ما يَحْدُثُ لِالأوراقِ عِندَما يَكتمِلُ ذُوبانُ الجَلِيدِ عنها .



١ التَّقِظُ بِضَعِ أوراقٍ من جَنبَةِ دائِمَةِ الخُضرةِ واجلُبْها إلى الدَّاخلِ . إقْطَعْ أيضًا ورقةَ خَسِّ . ضَعِ ورقاتِ كِلا النوعينِ في المُجمدَةِ (الفَرِيذَر) واتركْها هناك ٢٠ دَقيقَةً ؛ هذا يَخفِضُ حَرارتَها إلى ما دونَ الصُّفرِ أي دَرَجَةِ تَجمدِ الماءِ . أَخْرِجِ الأوراقَ وابسُطْها على سَطحِ طاوِلَةٍ .

أوراقُ وَرْدِيَّةِ
مُجمدةالأوراقُ الدائمة
الخُضرةِ تُحافِظُ
على شَكلِها

نَباتاتِ الطَّقْسِ المُعتَدِلِ

الخَسُّ نَبَتٌ حَولِيٌّ ، لا يَعيشُ من عامٍ لِعامٍ . يَموتُ عِندَما يَشْتَدُّ البَرْدُ ، لكنَّ بُذورَهُ تَعيشُ ، وتَتمو إلى نَباتٍ جَدِيدَةٍ في العامِ التَّالِي .

ورقةُ خَسِّ مُجمدة

البَقاءُ شِتاءً

النَّباتاتُ النَّقْضيَّةُ هي تلكَ التي تَسْقُطُ أوراقُها في الخَريفِ ، وَيَتمو لها مَجموعَةٌ جَدِيدَةٌ منها في الرَّبيعِ . لِلنَّباتاتِ الدائمةِ الخُضرةِ أوراقٌ شَدِيدَةٌ تَتحَمَلُ صَقيعَ الشِّتاءِ .

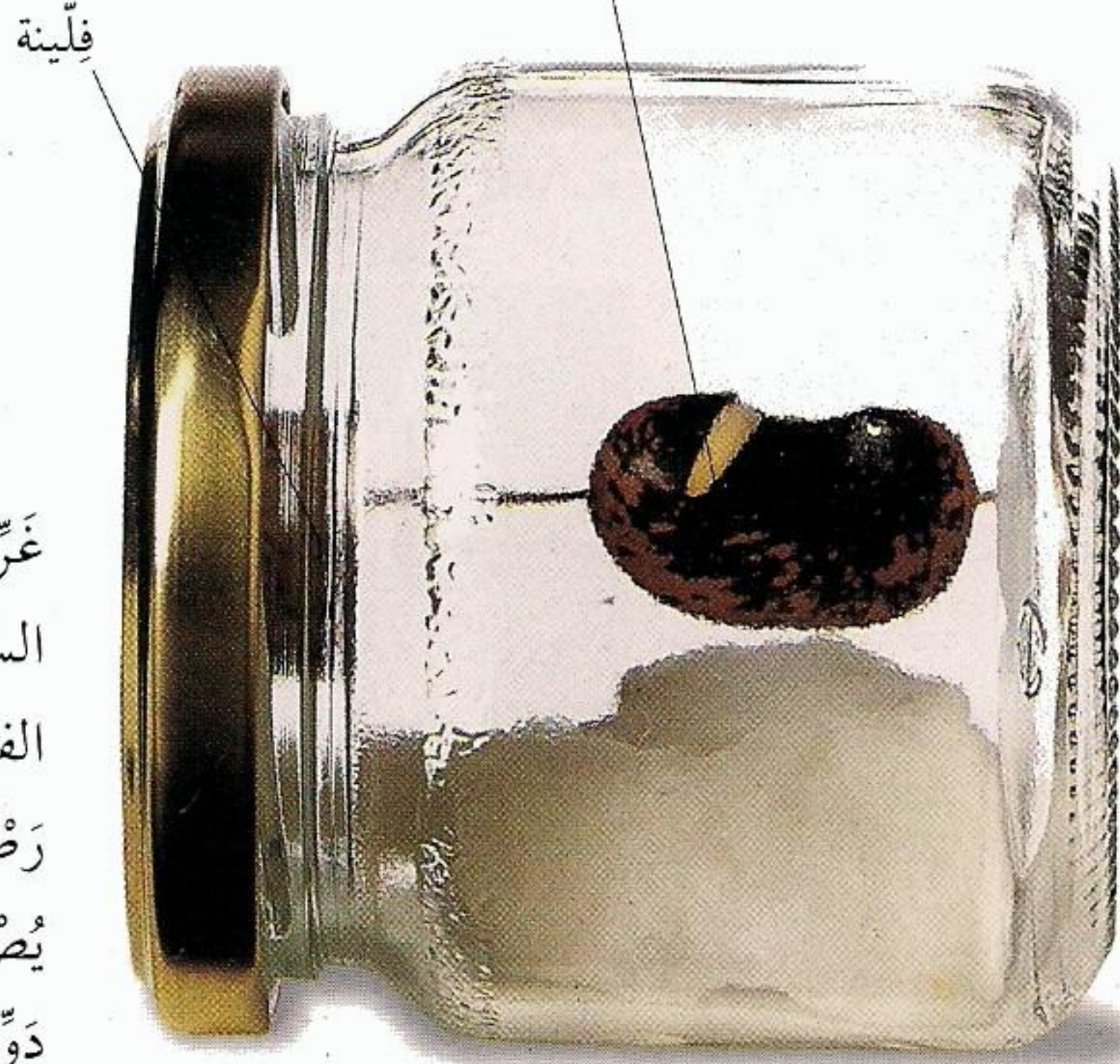
٣٦ أَنْبِت حَبَّةَ فاصولية مَقْلوبة

جَذْرُ النَّبَاتِ يَمْتَصُّ الْمَاءَ وَالْمَعَادِنَ مِنَ الْأَرْضِ ، وَيُسَاعِدُ عَلَى تَرْسِيخِ النَّبْتَةِ فِي التُّرْبَةِ . الْجُدُورُ تَنْمُو نُزُولًا بِفِعْلِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ . لِتَرَى كَيْفَ يَحْدُثُ ذَلِكَ ، أَنْبِتْ حَبَّةَ فاصولية فِي مَرَطَبان (بَرَطمان) . حَالَمَا يَبْرُغُ الْجَذْرُ ، أَقْلِبْهُ رَأْسًا عَلَى عَقِبِ وَرَاقِبِ الْجَذْرِ يُغَيِّرُ اتِّجَاهَهُ .



عَرِّ الفليئة داخلَ غطاءِ المَرَطَبانِ . اغْرِزِ السِّلْكَ داخلَ الفليئة وشكِّ فيه حَبَّةَ الفاصولية . ضَعْ فِي المَرَطَبانِ قُطْنًا رَطْبًا ، وَأَعْلِقْهُ بغطائه اللُّولبيِّ . عِنْدَمَا يُصْبِحُ طُولُ الْجَذْرِ سَنْتِمِترًا واحِدًا ، دَوِّرِ المَرَطَبانَ ١٨٠° .

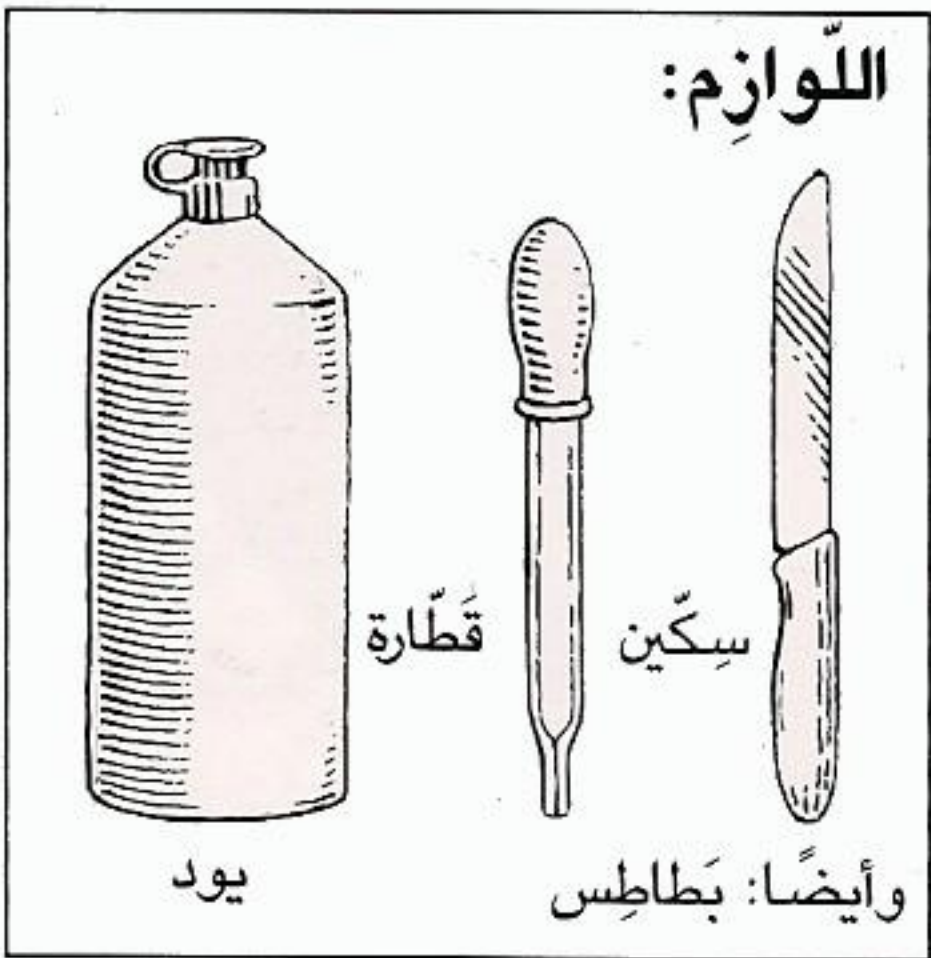
الْجُدُورُ تَنْمُو نُزُولًا بِفِعْلِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ



فليئة

٣٧ تَفَحَّصْ نَشَا البَطاطِسِ

عِنْدَمَا تَنْمُو نَبَاتُ البَطاطِسِ ، فَإِنَّهَا تَسْتَعْمِلُ ضَوْءَ الشَّمْسِ لِتَصْنَعَ مَادَّةَ النِّشَا . تَصْنَعُهَا فِي أَوْرَاقِهَا ، لَكِنَّهَا تَخْزِنُهَا تَحْتَ الْأَرْضِ ، فِي أَجْزَاءِ مُنْتَفِخَةٍ مِنْهَا تُسَمَّى عَساقيلَ أَوْ دَرَناتِ . النِّشَا مَادَّةٌ مُفِيدَةٌ لِأَنَّهَا تُزَوِّدُنَا بِالطَّاقَةِ . فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَخْتَبِرَ مَا فِي رَأْسِ بَطاطِسٍ مِنْ نَشَا مُسْتَخْدَمًا مَادَّةً كِيمَاوِيَّةً تُسَمَّى اليودَ .



يُنصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ

أَشْطُرْ رَأْسَ بَطاطِسٍ شَطْرَيْنِ ، وَضَعْ بِضَعٍ قَطْرَاتٍ مِنَ اليودِ عَلَى الْجَانِبِ المَقْطُوعِ . سَيَتَحَوَّلُ اليودُ مِنَ اللَّوْنِ البُرْتُقَالِيِّ - البُنِّيِّ إِلَى الْأَسْوَدِ المُرَّرَقِ . هَذَا التَّفَاعُلُ يُرِي أَنَّ رَأْسَ البَطاطِسِ يَحْوِي كَمِّيَّةً كَبِيرَةً مِنَ النِّشَا .

يود أسود
مُرَّرَق



٣٨ راقب ارتفاع الشُّع

في جسمك، يَحْمِلُ الدَّمُ المَوَادَّ المَحْلُولَةَ من مَوْضِعٍ إلى آخَرَ. لَيْسَ لِلنَّبَاتَاتِ دَمٌ، لَكِنْ فِيهَا سَائِلًا، نُسَمِيهِ الشُّع، يَنْقُلُ الأَشْيَاءَ بَيْنَ أَجْزَائِهَا. الشُّعُ دَاخِلَ النَّبَاتِ غَيْرِ مَرْتَبِيٍّ، لَكِنْ بِإِمْكَانِكَ فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ أَنْ تَرَى الشُّعَ يَنْزِلُ مِنَ النَّبَاتِ المُنْكَسِرِ.

اللوازم:



مِقْصٌ لِلنَّبَاتِ

يُنْصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ



١ أَفْضَلُ وَقْتٍ لِأَجْرَاءِ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ يَكُونُ فِي أَوَاخِرِ الرَّبِيعِ. تَكُونُ النَّبَاتَاتُ فِي هَذَا الْوَقْتِ مَمْلُوءَةً بِالشُّعِ، إِذْ تَشْتَدُّ حَاجَتُهَا إِلَيْهِ لِأَحْتَوَائِهِ المَوَادَّ الغِذَائِيَّةَ الَّتِي تُسَاعِدُهَا عَلَى النُّمُوِّ. فَتَشْ عَنِ شَجَرَةٍ فِيهَا العَدِيدُ مِنَ الأَغْصَانِ الفَتِيَّةِ المُوْرَقَةِ. إِقْطَعْ وَاحِدًا مِنَ الأَغْصَانِ بَتَانٍ فِي مَوْضِعِ البَقَائِيَّةِ بِالشَّجَرَةِ. تَفْحَصْ مَوْضِعَ القِطْعِ تَرَقُّطَاتٍ مِنَ الشُّعِ تَنْزِلُ مِنَ الخَشَبِ.

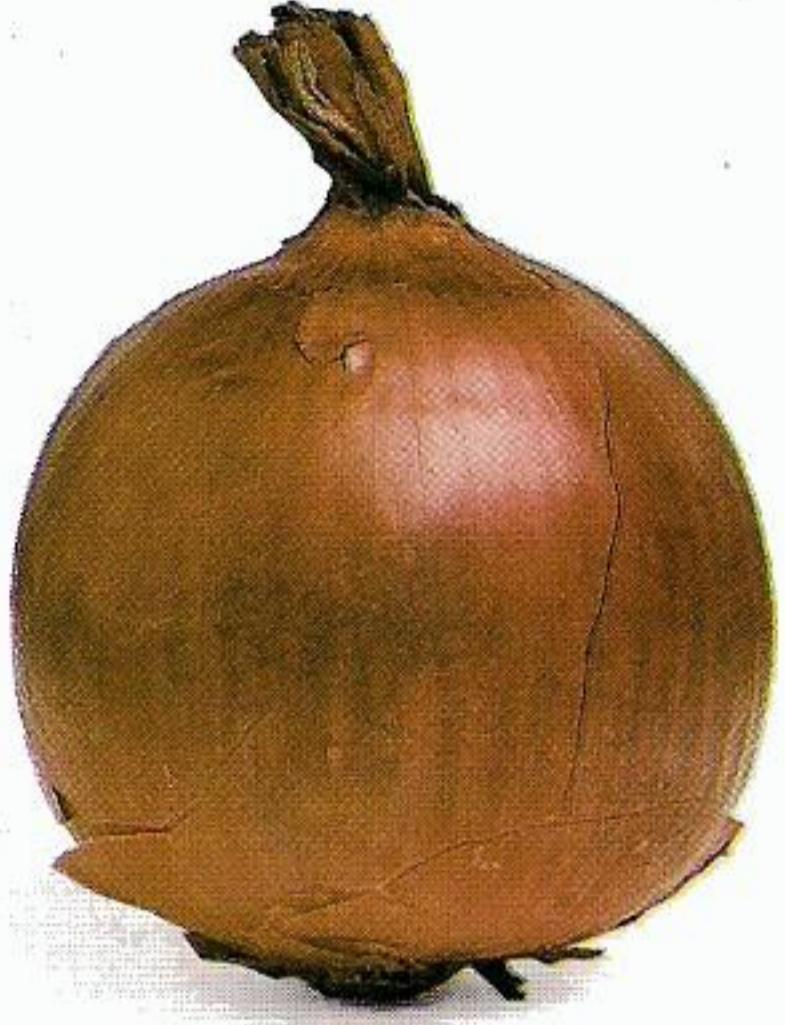


نُشْعُ لِرِج

يَنْزِلُ مِنَ شُقُوقٍ فِي بَعْضِ أَنْوَاعِ الشَّجَرِ نُشْعُ لِرِجٍ، يَعْمَلُ كِغْرَاءٍ لَصُوقٍ، يُبْعَدُ الحَشْرَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الأُخْرَى عَنِ الخَشَبِ بَيْنَمَا يَلْتَمِصُ الشَّقَّ.

٣٩ أَنْبِثْ بَصَلَةَ

قَدْ تَبَدُّوا البَصَلَةَ مَيِّتَةً لَكِنَّهَا فِي الحَقِيقَةِ حَيَّةٌ، تَنْتَظِرُ الفُرْصَةَ لِتَنْمُو. غَيْرَ أَنَّهَا لَا تَبْدَأُ النُّمُوَّ بِغَيْرِ مَاءٍ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، تَرَى مَا يَحْدُثُ إِذَا تَرَكْتَ بَصَلَةَ فِي المَاءِ.



اللوازم:



مَرطَبان (بَرطمان) رُجَاجِي



إِبْرِيْقُ مَاءٍ

وأيضًا: بَصَلَةَ

١ إِمْلَأْ مَرطَبَانًا رُجَاجِيًّا بِالمَاءِ. إِخْتَرِ بَصَلَةَ كَبِيرَةً شَدِيدَةً، وَرَكِّزْهَا فِي قَمِّ المَرطَبَانِ.



يَنْبَغِي أَنْ يَمَسَّ المَاءُ أَسْفَلَ البَصَلَةَ

٢ بَعْدَ بَضْعَةِ أسَابِيعٍ، تَبْدَأُ جُذُورُ البَصَلَةَ بِالنُّمُوِّ. هَذِهِ تَمْتَدُّ نَزُولًا فِي المَاءِ. بَعْدَ وَقْتٍ مِنَ الظُّهُورِ الجُذُورِ، تَبْدَأُ أَوْرَاقُ البَصَلَةَ بِالنُّمُوِّ. إِذَا أَخْرَجْتَ البَصَلَةَ مِنَ المَرطَبَانِ، وَغَرَسْتَهَا فِي الأَرْضِ، فَقَدْ تَزَهَّرَ.

٤٠ اسْتَكْشِفُ قُوَّةَ الْجَذْرِ

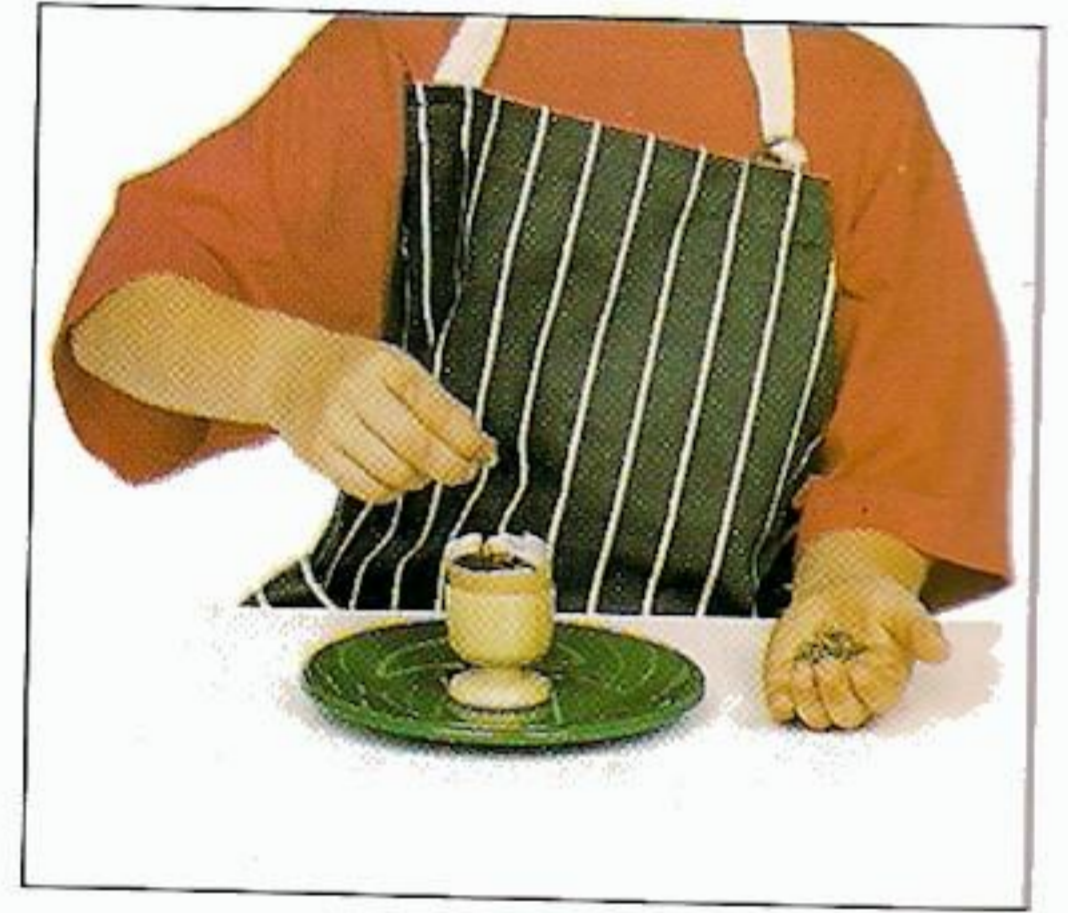
مع أن النَّبَاتِ الْفَتِيَّةَ صَغِيرَةً جَدًّا، فَإِنَّهَا قَوِيَّةٌ قُوَّةً مُذْهَلَّةً. تَسْتَطِيعُ أَوْرَاقُهَا، فِي سَعِيهَا إِلَى الضَّوِّءِ، أَنْ تَرْفَعَ الْحِجَارَةَ وَالْحَصَى، وَتَشُقُّ جُذُورُهَا أَصْلَبَ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ فِي بَحْثِهَا نُزُولًا عَنِ الْمَاءِ وَالْمَعَادِنِ. يَحْمِي نِهَآيَةَ الْجَذْرِ فِي أَثْنَاءِ النُّمُوِّ غِطَاءً دَقِيقًا. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، سَتَرَى كَيْفَ أَنْ يَأْمَكَانِ الْجُذُورُ أَنْ تَشُقَّ طَرِيقَهَا خَارِجَةً مِنْ قِشْرَةِ بَيْضَةِ تَسْتَخْدِمُهَا كَأَصِيصِ أَزْهَارٍ.



١ إِمْلَأْ نِصْفَ قِشْرَةِ الْبَيْضَةِ بِالتُّرْبَةِ بِتَأَنٍّ مُسْتَحْدِمًا الْمَلْعَقَةَ.



نِصْفُ قِشْرَةِ بَيْضَةٍ



٢ ضَعِ الْقِشْرَةَ فِي حَامِلِ بَيْضَةٍ وَرَكَزْهَا فِي صَحْنٍ صَغِيرٍ. انْثُرْ فَوْقَهَا الْبُذُورَ، وَعَظِّهَا بِشَيْءٍ مِنَ التُّرْبَةِ.

تَجَنَّبْ إِشْبَاعَ الْبُذُورِ بِالْمَاءِ



٣ اُتْرِكْهَا فِي مَوْضِعٍ دَافِئٍ مُضِيٍّ، وَاسْقِ التُّرْبَةَ يَوْمِيًّا. سَتُنْتَشِرُ (تُنْبِتُ) الْبُذُورُ وَتُظْهَرُ، فِي خِلَالِ أَيَّامٍ، سُوَيْقَاتٌ صَغِيرَةٌ.

اللَّوْازِمُ:



تُرْبَةٌ أَوْ سَعَدٌ خَلِيطٌ



بُذُورُ أَنْزَبُونِ الْخَالِقِ



إِبْرِيْقُ مَاءٍ



صَحْنٌ (طَبَقٌ) صَغِيرٌ



مَلْعَقَةٌ صَغِيرَةٌ



حَامِلُ بَيْضَةٍ وَقِشْرَةُ بَيْضَةٍ

٤ اِرْفَعْ أَصِيصَ أَزْهَارِكَ الصَّغِيرِ، وَسَتَرَى أَنَّ الْجُذُورَ قَدْ شَقَّتْ طَرِيقَهَا خِلَالَ الْقِشْرَةِ. بَعْضُ الْجُذُورِ مِنَ الْقُوَّةِ بَحِيثٌ يُمَكِّنُهَا أَنْ تُصَدِّعَ الصُّخُورَ.

يَنْمُو النَّبَاتُ مِنْ أَعْلَى قِشْرَةِ الْبَيْضَةِ



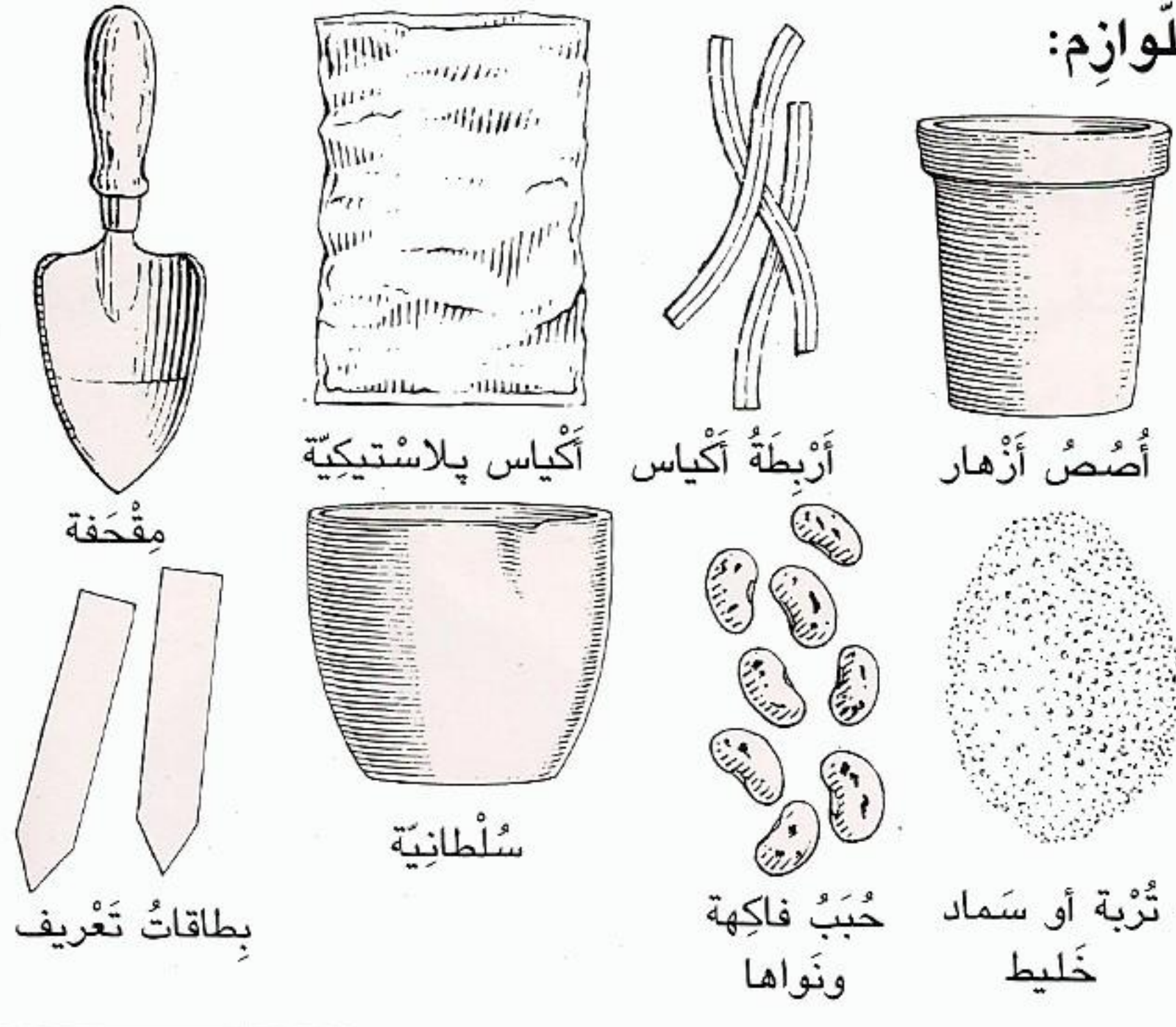
الْجُذُورُ تَخْتَرِقُ قِشْرَةَ الْبَيْضَةِ



٤١ حَبِّ نَبَاتِ الْفَاكِهَةِ

بَعْضُ الْبُذُورِ صَغِيرَةٌ فِي حَجْمِ حَبَاتِ الْغُبَارِ، لَكِنَّ نَوَاةَ الْأَفُوكَادُو فِي حَجْمِ كُرَّةِ الْغُولْفِ. إِذَا زَرَعْتَهَا فِي أَصِيصٍ تَنْمُو عِنْدَكَ نَبْتُهُ أَفُوكَادُو. تَحْتَوِي فَاكِهَةٌ أُخْرَى، كَالْبُرْتُقَالِ وَالتُّفَّاحِ وَالْعِنْبِ وَالخَوْخِ (الدَّرَاقِ) عَلَى بُذُورٍ أَوْ حَبِّ بِإِمْكَانِكِ أَنْ تَزْرَعَهَا فَتَنْمُو إِلَى نَبَاتٍ.

اللَّوْازِمُ:



١ انْقَعِ نَوَاةَ الْأَفُوكَادُو فِي الْمَاءِ مُدَّةَ ٢٤ سَاعَةً. ضَعْ قَلِيلًا مِنَ التُّرْبَةِ فِي سُلْطَانِيَّةٍ، وَأَضِفْ مَاءً لِتَرْطِيبِهَا. حَرِّكِ التُّرْبَةَ، وَضَعْ شَيْئًا مِنْهَا فِي الْأَصْصِ.



٢ اِزْرَعْ نَوَاةَ الْأَفُوكَادُو، بِحَيْثُ يَكُونُ جَانِبُهَا الْمُرُوسُ إِلَى أَعْلَى وَبَارِدًا مِنَ التُّرْبَةِ. بُذُورُ الْفَوَاكِهِ الصَّغِيرَةِ يَنْبَغِي أَنْ تَكُونَ مَظْمُورَةً فِي التُّرْبَةِ، عَلَى عُمُقِ سَنْتِيْمِترٍ وَاحِدٍ.

٣ عَلِّمْ كُلَّ أَصِيصٍ بِبَطَاقَةٍ تَعْرِيفٍ وَضَعْهُ فِي كَيْسٍ پِلَاسْتِيكِيٍّ. اُرْبِطِ الْأَكْيَاسَ لِتَتَأَكَّدَ مِنْ عَدَمِ تَقَلُّتِ الرُّطُوبَةِ، ثُمَّ ضَعِ الْأَصْصَ فِي مَوْضِعٍ دَافِئٍ مُعْتَمٍ.

بُذُورُ عِنْبٍ

حَبِّ بُرْتُقَالٍ

حَبِّ تُّفَّاحٍ

نَوَاةُ خَوْخٍ

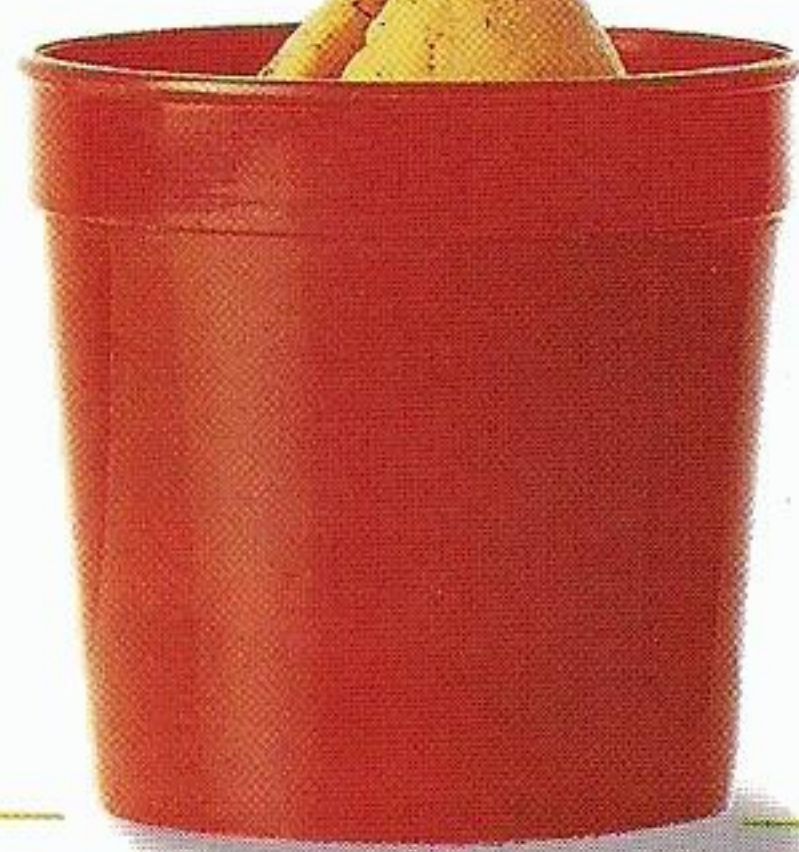
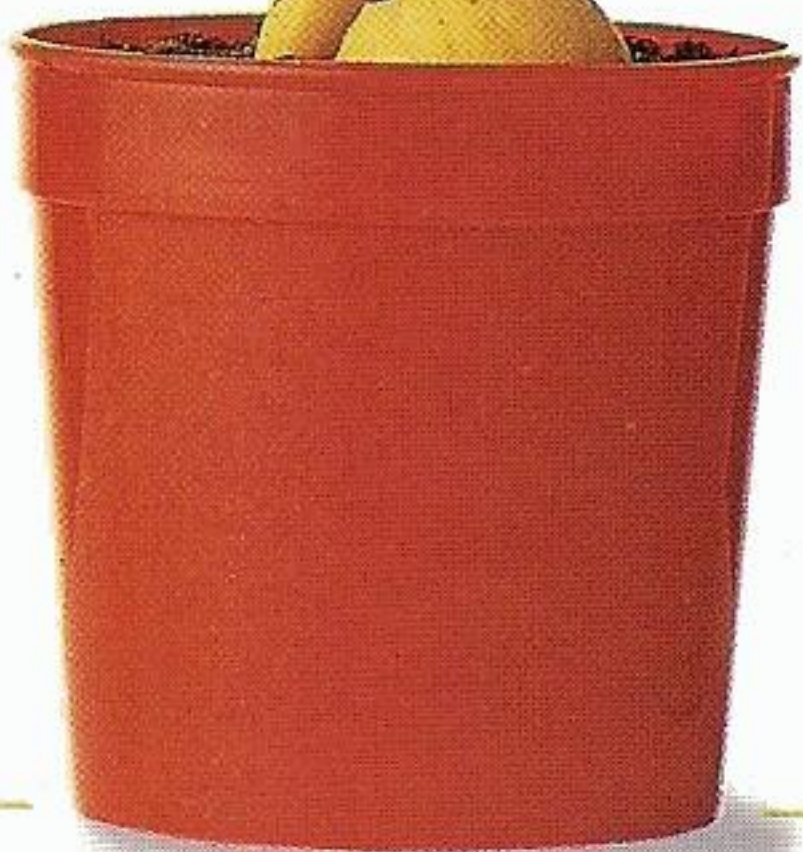
نَوَاةُ أَفُوكَادُو

٤ بَعْدَ مُدَّةٍ تَتَرَاوَحُ بَيْنَ أُسْبُوعَيْنِ إِلَى ثَمَانِيَّةِ أُسَابِيعٍ، تَبْدَأُ عِلَامَاتُ الْحَيَاةِ فِي الْبُذُورِ بِالظُّهُورِ. أَخْرِجِ الْأَصْصَ مِنَ الْأَكْيَاسِ، وَضَعْهَا فِي مَوْضِعٍ كَثِيرِ الضُّوءِ.

٥ أَبْقِ التُّرْبَةَ جَيِّدَةً الرَّيِّ، وَرَاقِبْ كَيْفَ تَنْمُو أَشْجَارُ الْفَاكِهَةِ. إِذَا أَخَذَتِ الْجُذُورُ تَخْرُجَ مِنْ قَاعِ أَصِيصٍ، فَقَدْ أَنْ الْأَوَانَ لِنَقْلِ نَبْتِهِ إِلَى أَصِيصٍ أَكْبَرَ.

أَوْرَاقٌ جَدِيدَةٌ فَتِيَّةٌ

سُرْعَانُ مَا تَكْبُرُ الْأَوْرَاقُ الْأُولَى



٤٢ إزرع أصص خضراوات

بإمكانك أن تزرع خضراوات حتى ولو لم يكن عندك حديقة. إزرع خضراواتك في أصص تضعها على عتبات النوافذ. أفضل الأنواع تلك المتسلقة منها، والتي لا تمتد كثيرا. تحتاج الخضراوات الجذرية عادة إلى تربة عميقة، فلا تزرعها إلا إذا كان لديك متسع لأصص كبيرة جدا.



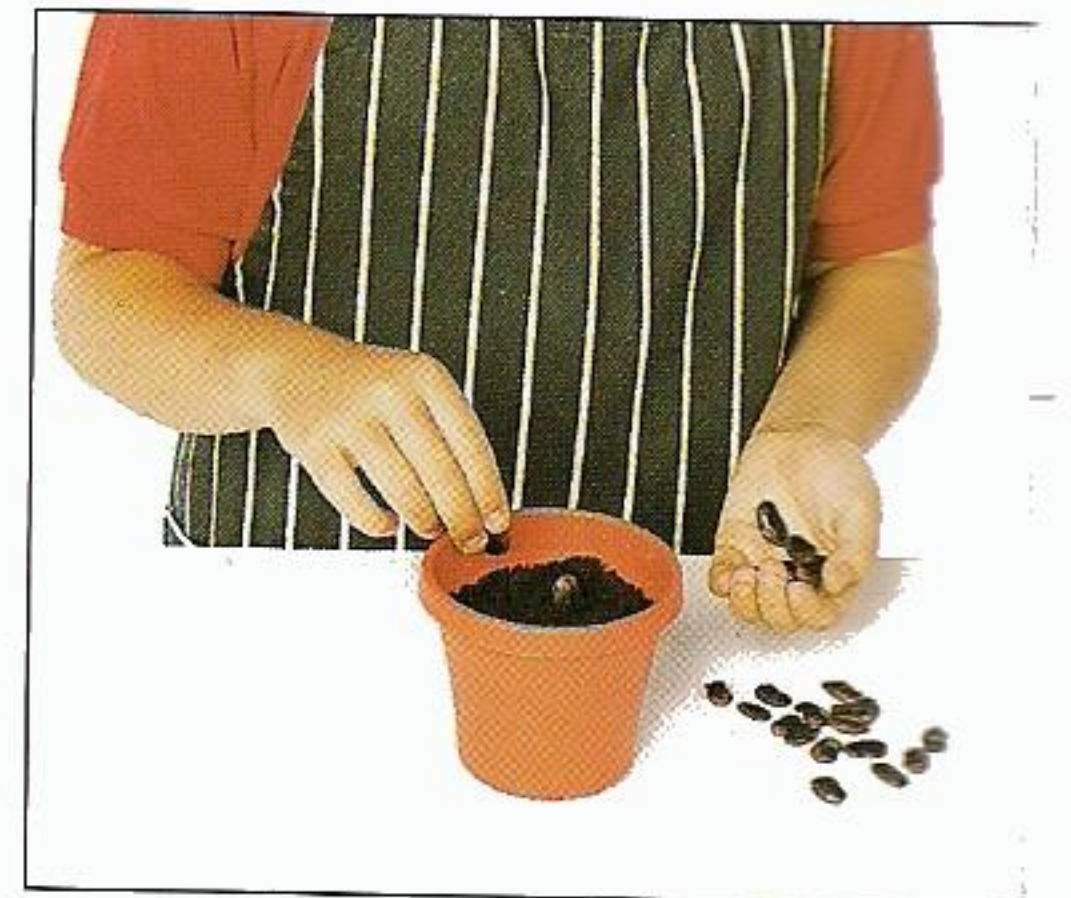
الأوراق الفتية تكون بلون أخضر فاتح



٣ عندما تظهر السويقات، انزع الأكياس وضع الأصص في الضوء. أبقها مرويّة جيّدًا وراقب النباتات تنمو.



١ إملا بعض الأصص بالتربة. إذا كنت تزرع نبات ذات بذور صغيرة، استعمل بدل ذلك صينية بذور. هذا يسهل فصل الشتلات.



٢ إزرع البذور في الأصص ورشها بالماء. علمها بطاقات تعريف، وضعها في أكياس بلاستيكية. أبقها في موضع دائم معتم لتساعد في إنباتها (إنباتها).

٤٣ نبتات من فُسول

تبدأ النبتات حياتها بطرقٍ مُختلفةٍ. أنواعٌ عديدةٌ من النبتات تنمو من البذور، لكن بعضها يُمكن أن ينمو أيضًا من أعصانٍ مُنقِصَةٍ، أو من ورقاتٍ مُفردَةٍ، وهذه نُسَمِّيها فُسولًا ومُفردُها فُسلٌ. من الفُسول، بإمكانك أن تُثبِت نبتاتٍ جديدةً من غير أن تزرعَ بذورًا. هنا، ستعرفُ كيف تُثبِتُ الفُسولَ في تربةٍ وفي ماءٍ.

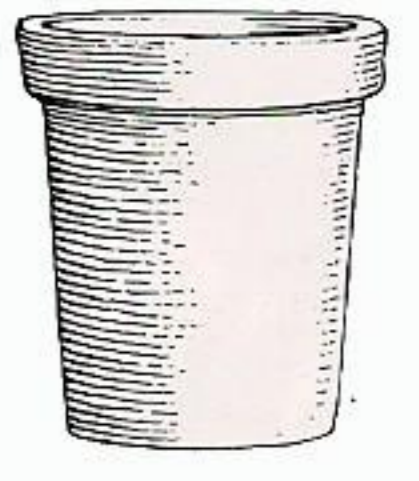
اللوازم:



كوب زجاجي فارغ



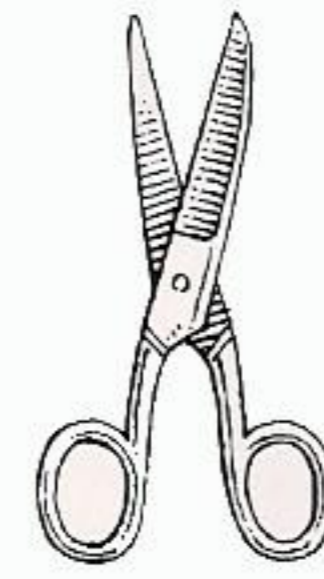
إبريق ماء



أصيص أزهار



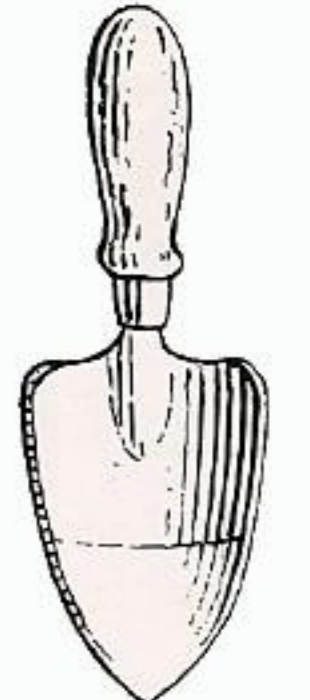
تربة أو سماد خليط



مقص



سلطانية



مفحفة وأيضًا: فُسول



زرع فُسولٍ ساقية

١ اقطع قطعةً من الساقِ طولها نحو ١٠ سم، تحت الورقة تمامًا. شذب الأوراق لتترك ثلاثة أرباع الساقِ عاريةً منها.

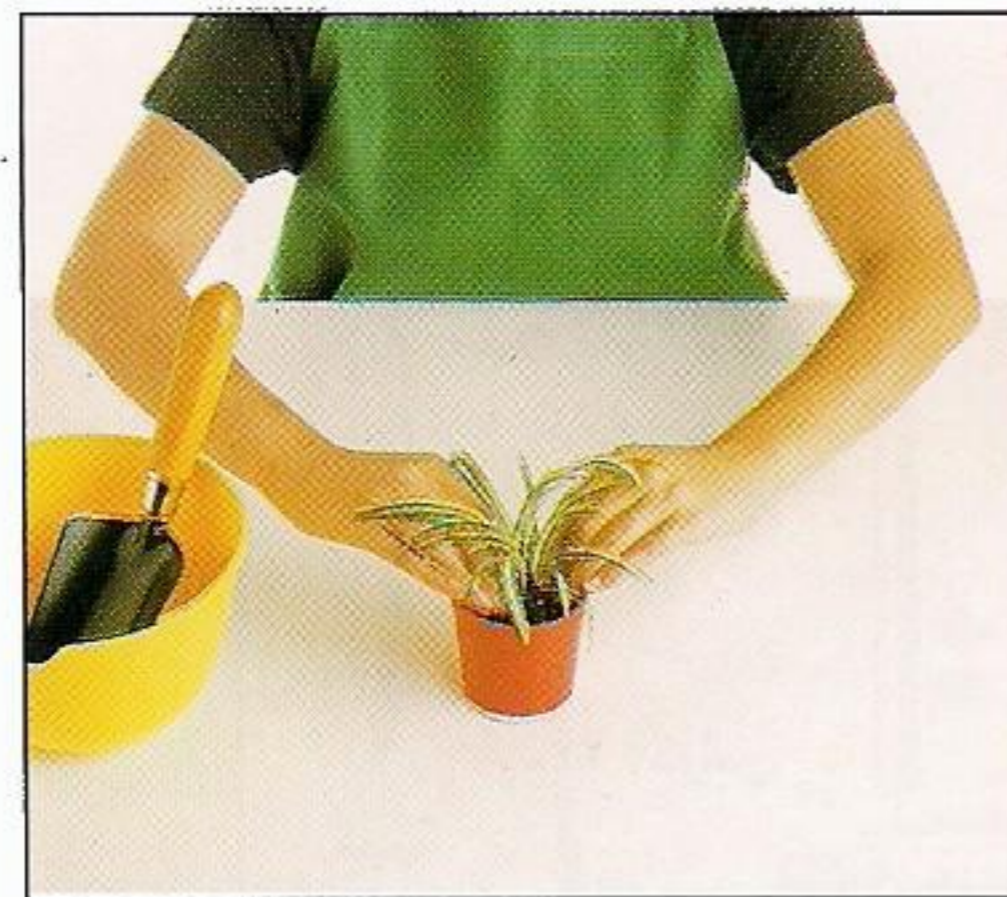


٢ ضع الفُسلَ في كوبٍ ماءٍ زجاجيٍّ لا في تربةٍ، فترى كيف تنمو له جذورٌ. أبقِ الكوبَ مملوءًا، وعندما تظهرُ الجذورُ ازرع الفُسلَ في التربةِ.



زرع النبتات

١ للنبتات في نهايات مدادات نبت العنكبوت جذورٌ. عندما يصبح طولُ هذه الجذورِ سَنيمترًا واحدًا اقطع النبتة من المداد.



٢ املأ الأصيصَ بالتربةِ. اغرسْ جذورَ النبتةِ. رص التربةَ حولها، بحيث يترسخ الفُسلُ في مكانه.

العناية بفُسولك

أبقِ فُسولك بعيدةً عن ضوءِ الشمسِ المباشرِ، وتأكد أن تربيتهَا رطبةً على الدوامِ. بعد بضعة أسابيع تبدأ جذورها بالنمو.

شجرة الفضة

بغونية

نبتة

العنكبوت

عنكبوتية

أيونيوم



٤٤ اِزْرَع رُووسَ رَشاد

إليكَ تَجْرِبَةٌ زَرَع تُحوِّلُ النَّباتِ إلى نَوْعٍ غَيْرِ اعْتِيادِيٍّ مِنْ «الشَّعْرِ»! «الشَّعْرُ» مَصْنُوعٌ مِنْ بَوادِرِ الرَّشادِ، وَيَنمو فِي «أَصصِ» مِنْ قُشورِ بَيْضِ ذاتِ وُجوهٍ مَطْلِيَّةٍ. إِذا أَبْقَيْتَ رُووسَ رَشادِكَ مَرْوِيَّةً جَيِّداً، سَيَقِفُ الشَّعْرُ فِي أَعْلَاها. لَكِنْ إِذا نَسَيْتَ رِيَّها، يَجِفُّ القُطْنُ، وَيأخُذُ الشَّعْرُ بِالانْحِساءِ فِي كُلِّ اتِّجاهٍ.

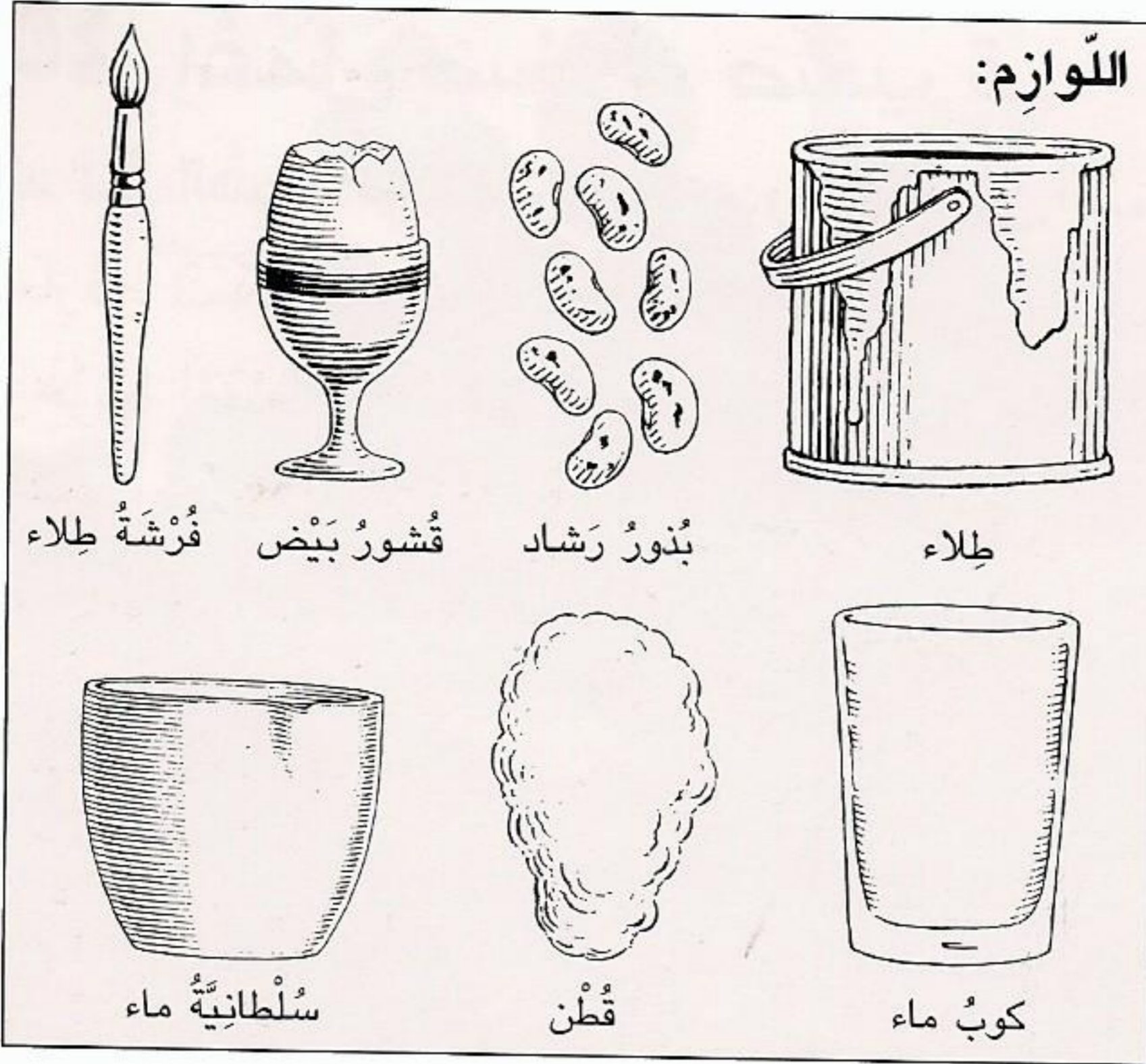


قَبْضَةٌ مِنْ بُدُورِ رَشاد



قِشْرَةٌ بَيْضَةٌ غَيْرُ مَزِينَةٍ

اللَّوازم:



فُرْشَةٌ طِلاء

قُشُورُ بَيْضِ

بُدُورُ رَشاد

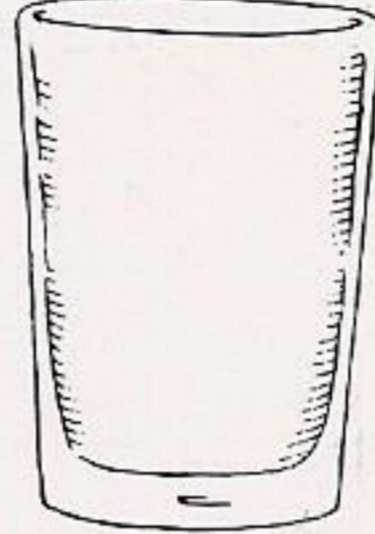
طِلاء



سُلْطانيَّةُ ماء



قُطْن



كُوبُ ماء



٣ اُنثُرِ بُدُورَ الرَّشادِ على سَطْحِ القُطْنِ المُبَلَّلِ. ثَمَّ ضَعِ بُدُورَ الرَّشادِ فِي مَكَانٍ مُضِيٍّ وَدافِئٍ، وَراقِبِ «الشَّعْرَ» يَنمو بِبُطْءٍ.



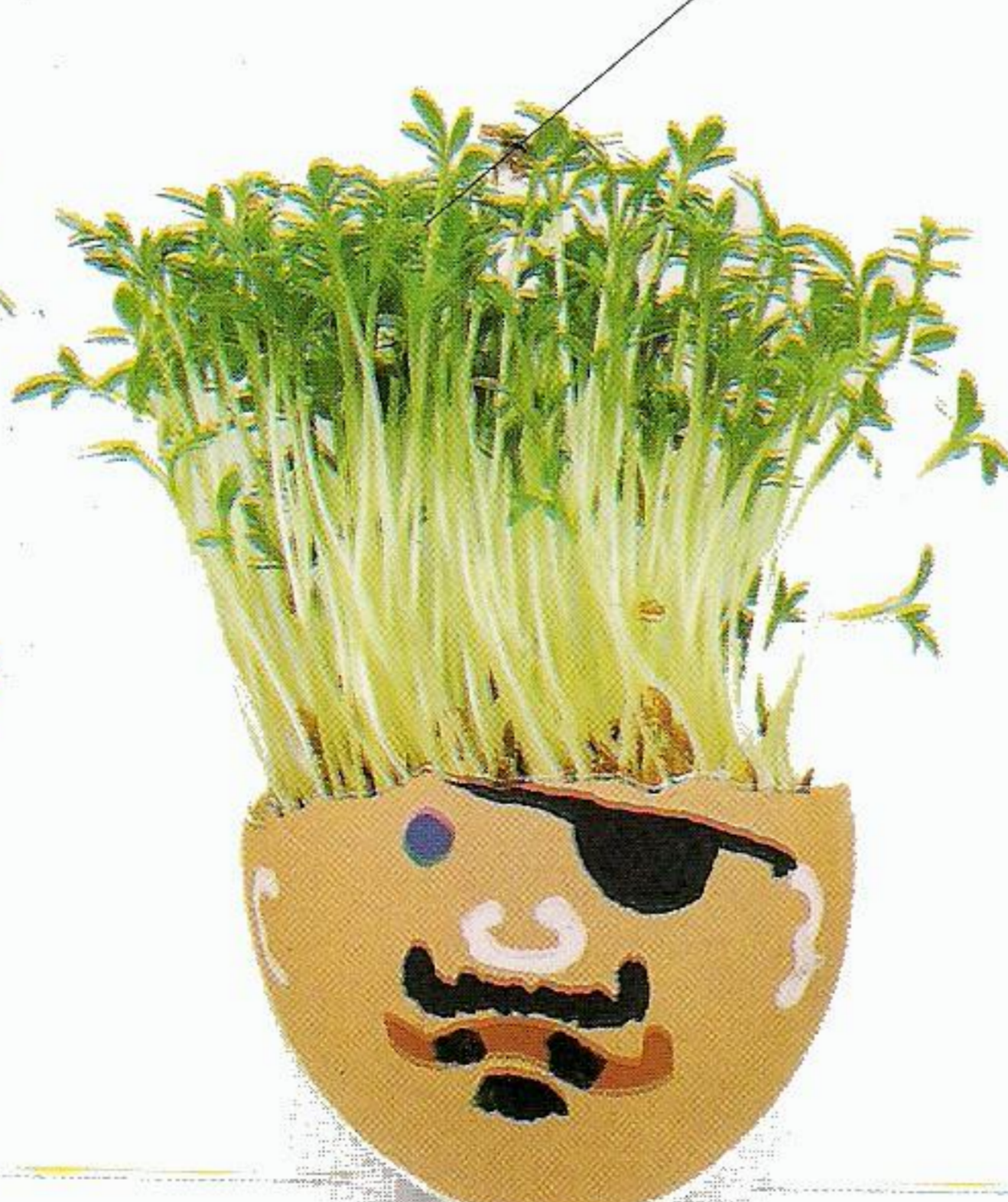
٢ اِمسِكْ قِطْعَةً صَغِيرَةً مِنْ القُطْنِ. بَلِّلْها فِي سُلْطانيَّةِ ماءٍ، وَاعصِرْها لِتُخَلِّصَها مِنَ الماءِ الزَّائِدِ، ثَمَّ ضَعْها فِي قِشْرَةِ البَيْضِ.



١ اِجْمَعْ أَنصافَ قُشُورِ بَيْضِ فارِغَةٍ. ارْسُمْ بِفُرْشَةِ طِلاءٍ على كُلِّ قِشْرَةٍ وَجْهًا. اِحْرَصْ على أَنْ تَمسِكَ القُشُورَ بِرَفْقٍ، وإلا فَقَدْ تُكسِرُها.

أَبقِ القُطْنَ رَطْبًا

يَنمو الشَّعْرُ خِلالَ أَيامٍ قَلِيلَةٍ



٤ إِذا نَظَرْتَ فِي تَجْرِبَةِ الصَّفْحَةِ ٣٠، تَرى لِمَا لا يَنمو «الشَّعْرُ» مُجَدِّداً إِذا قَرَرْتَ أَنْ «تَقْصَهُ».

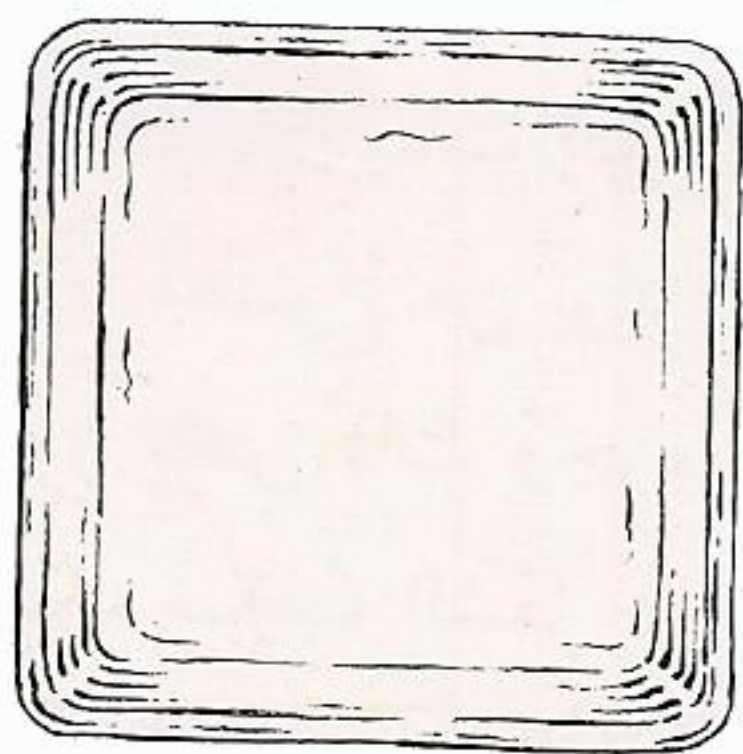
٤٥ اِعْمَلْ صَحْرَاءَ صَغِيرَةً

قد تَمُرُّ الشُّهُورُ فِي الصَّحْرَاءِ مِنْ دُونَ أَنْ تُمَطَّرَ السَّمَاءُ، وَتَكُونُ الشَّمْسُ حَارِقَةً. تَتِمَكَّنُ نَبَاتَاتُ الصَّحْرَاءِ مِنَ الْبَقَاءِ بِفَضْلِ جُذُورِهَا الْعَمِيقَةِ فِي الْأَرْضِ وَخَزَنِهَا لِلْمَاءِ فِي سَوْقِهَا اللَّحِيمَةِ. إِذَا كَانَ عِنْدَكَ شَبَّاكٌ دَافِيٌّ وَمُشْمِسٌ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَزْرَعَ عَلَى عَتَبَتَيْهِ صَحْرَاءَكَ الْخَاصَّةَ. تَسْهُلُ الْعِنَايَةُ بِنَبَاتَاتِ الصَّحْرَاءِ لِأَنَّهَا لَا تَحْتَاجُ إِلَى الْكَثِيرِ مِنَ الْمَاءِ.

اللَّوَازِمُ:



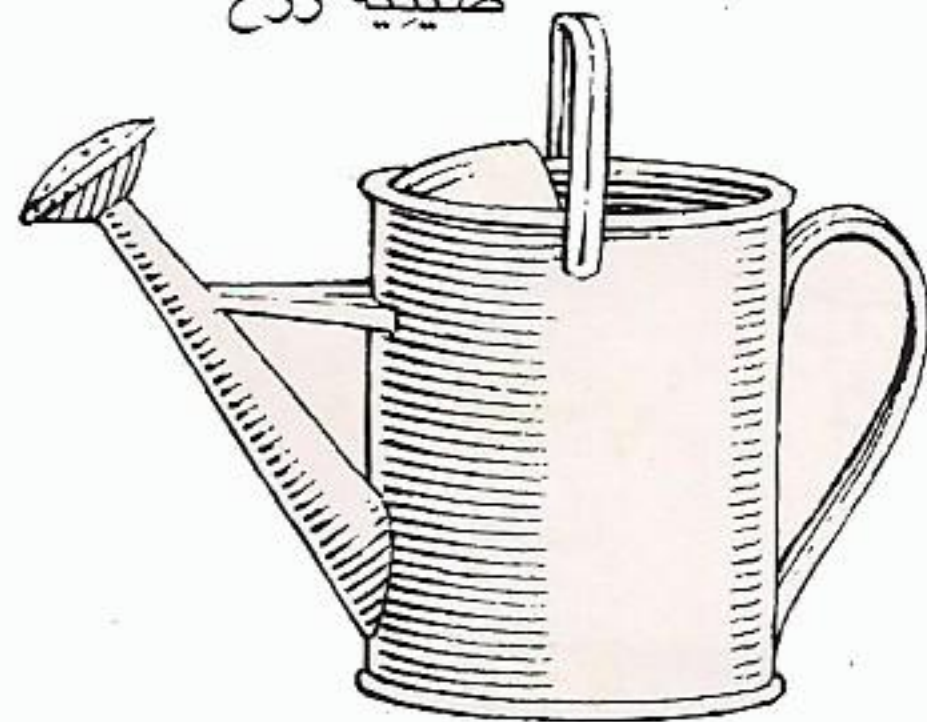
مِقْحَفَةٌ



صَيْنِيَّةُ زَّرَعٍ



مِلْعَقَةٌ



مِرْشَةٌ

وَأَيْضًا: تَشَكِيلَةٌ مِنْ نَبَاتِ صَبَّارٍ صَغِيرَةٍ وَنَبَاتِ لَحِيمَةٍ



حَصَى

رَمْلٌ خَشِنٌ، تُرْبَةٌ أَوْ سَمَادٌ خَلِيطٌ

١ اِسْتَحْدِمِ الْمِقْحَفَةَ وَأَفْرِشْ قَاعَ

صَيْنِيَّةِ الزَّرَعِ بِطَبَقَةٍ

مِنَ الْحَصَى. ثَمَّ

امْلَأْهَا بِالتُّرْبَةِ إِلَى

مُنْتَصَفِهَا.



صَيْنِيَّةُ زَّرَعٍ



رَمْلٌ خَشِنٌ

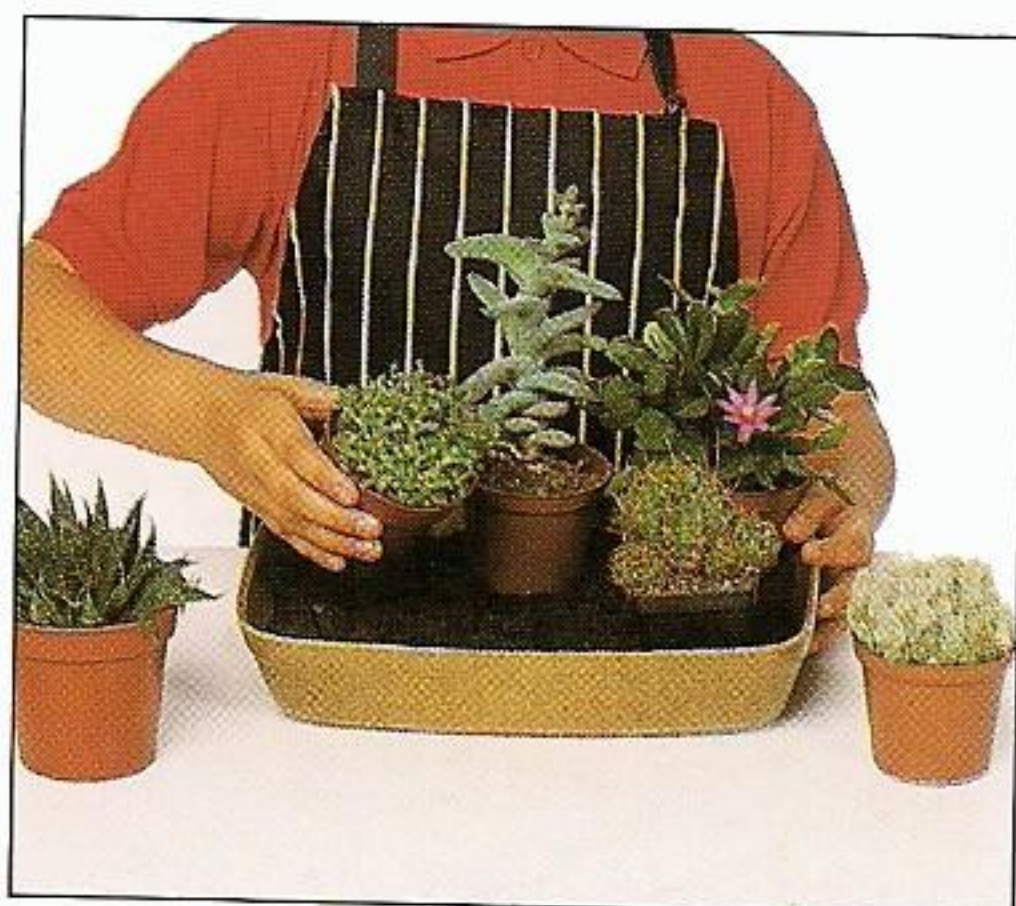


حَصَى



تُرْبَةٌ أَوْ سَمَادٌ

خَلِيطٌ



٢ قَبْلَ أَنْ تُخْرِجَ النَّبَاتِ مِنَ أَصْصِهَا، نَقِّلْهَا فِي الصَّيْنِيَّةِ لِتَعْرِفَ أَفْضَلَ وَضْعَ لِتَرْتِيبِهَا.

٣ اِسْتَحْدِمِ الْمِقْحَفَةَ، وَأَنْقُبْ حُفْرَةً لِكُلِّ نَبْتَةٍ. اِرْفَعْ كُلَّ نَبْتَةٍ مِنْ أَصْصِهَا بِأَنَانَةٍ. خَلِّجِ التُّرْبَةَ حَوْلَ جُذُورِ كُلِّ نَبْتَةٍ وَارْزَعْهَا بِأَنَانَةٍ فِي الْمَوْضِعِ الَّذِي عَيَّنْتَهُ لَهَا.



صَبَّارٌ كُشْتَبَانِيٌّ



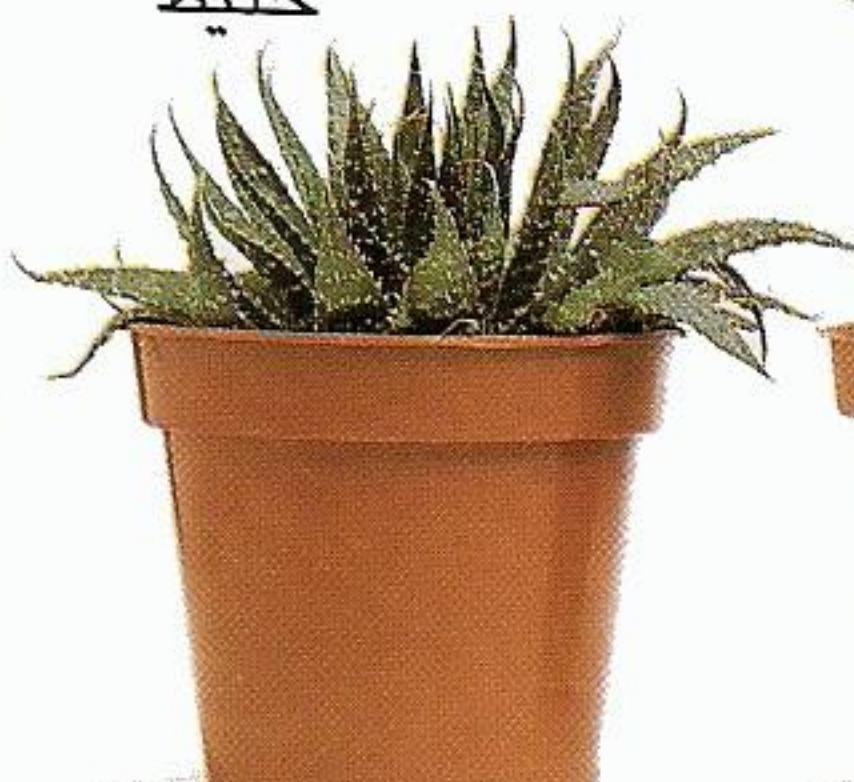
صَبَّارٌ شِصِّيٌّ



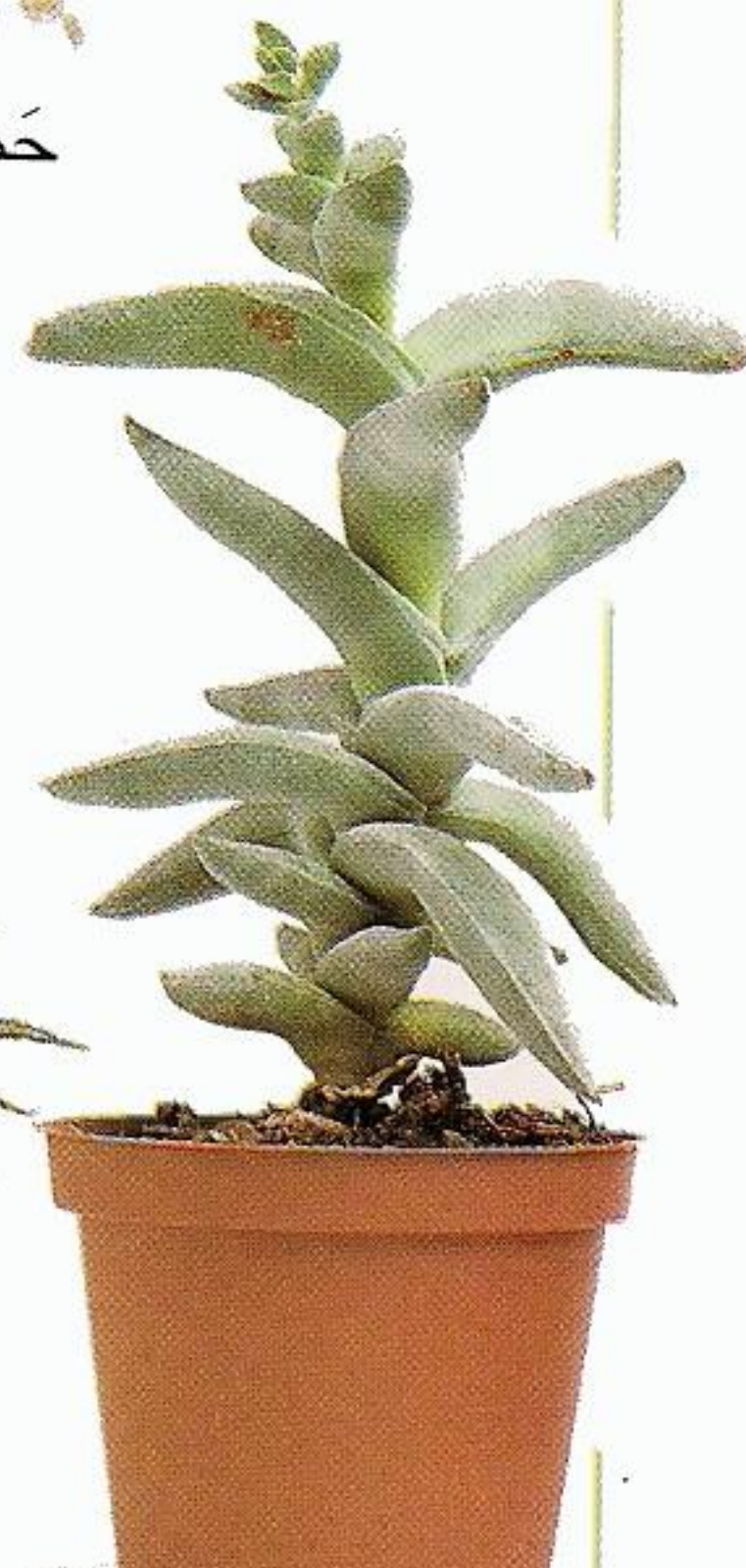
صَبَّارٌ إِصْبَعِيٌّ



صَبَّارٌ الْعِيدِ



هُوَارِثِيَّةٌ



نَبْتَةٌ مَرْوَجِيَّةٌ



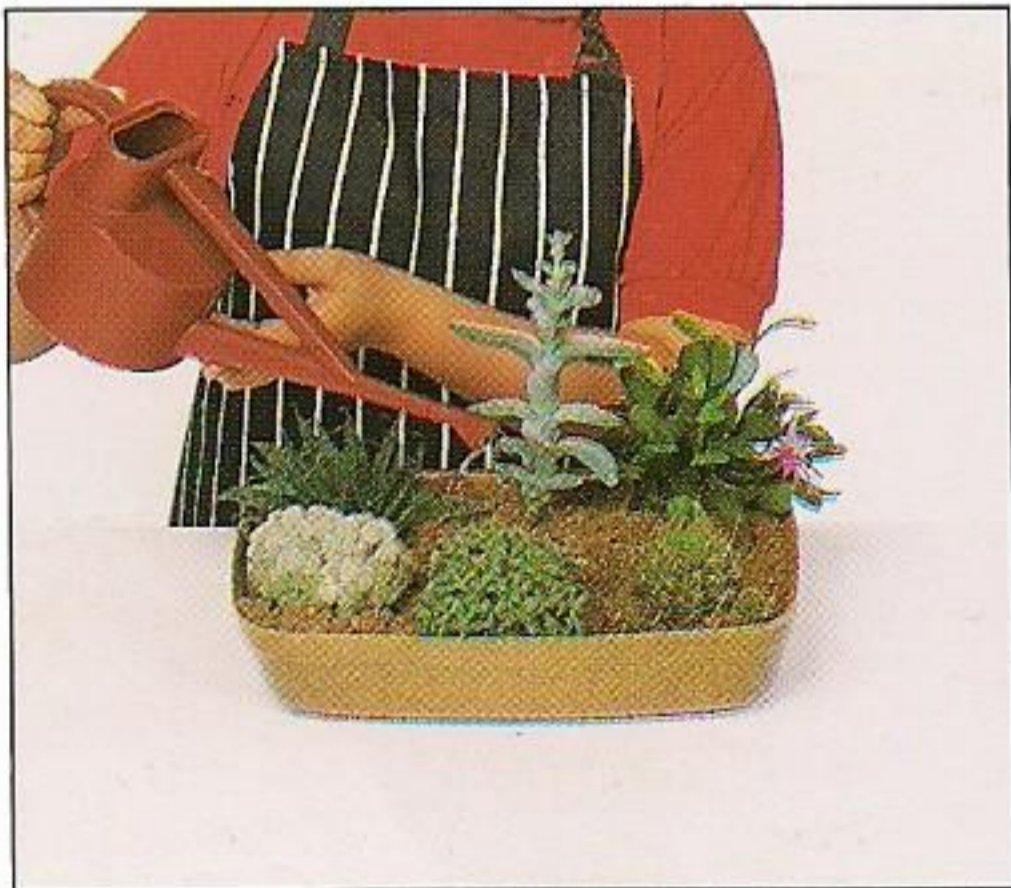
السُّوق اللَّحِيمَة
تَخْزِنُ المَاء

خَلِيطُ الرَّمْلِ يُغْطِي التُّرْبَة

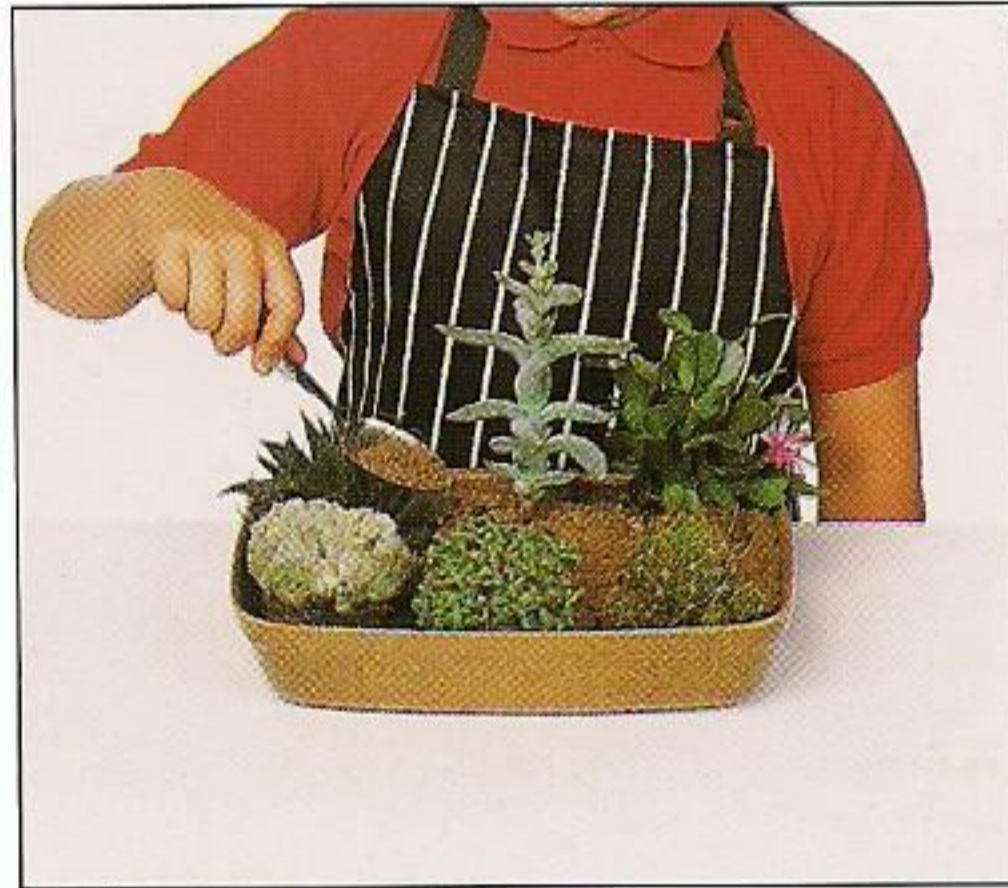
الأَشْوَاك الحَادَة
تُرَدِّعُ الحَيَوَانَاتِ أَكَلَة
النَّبَاتَات

زَهْرَة
مُتَفَتِّحَة

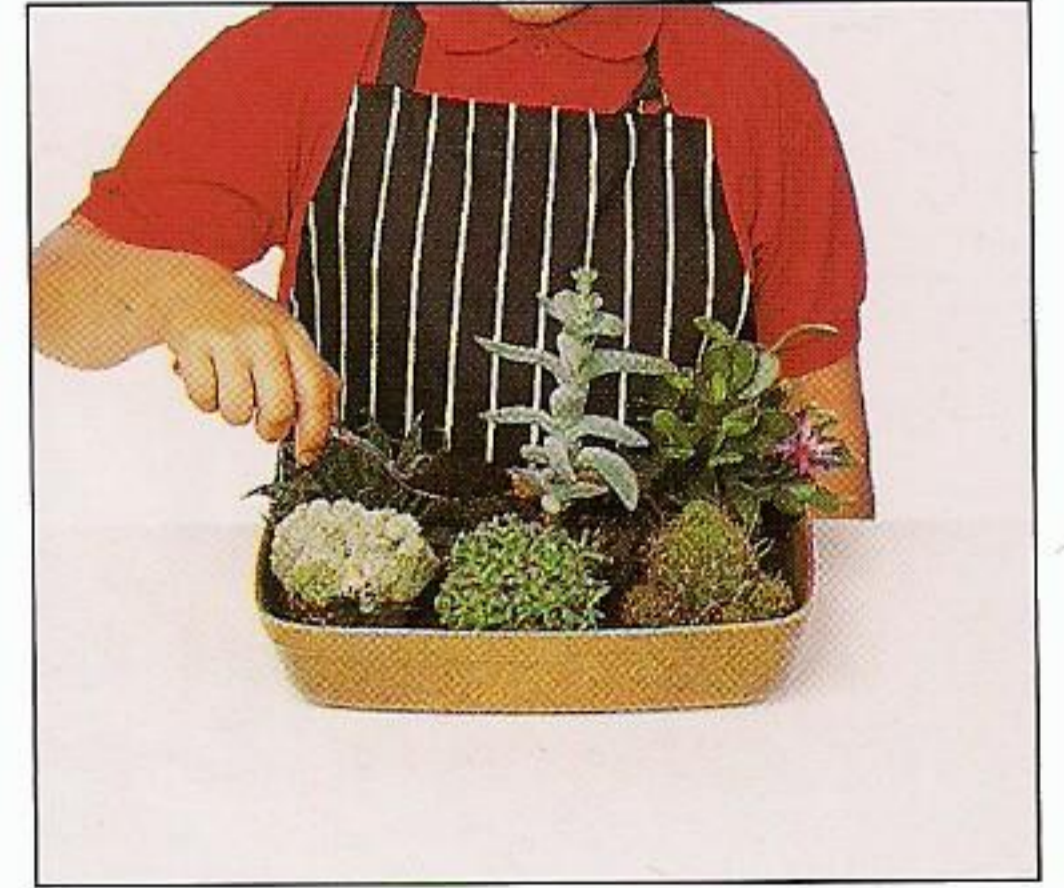
إِحْرَاصٌ عَلى
أَلَّا تَمَسَّ الأَشْوَاكُ
الرَّفِيعَة الشَّعْرِيَّة
الشَّكْل



٦ صَحْرَاؤُك الصَّغِيرَة الآنَ
مُكْتَمِلَة. تَحْتَاجُ نَبَاتَكَ إِلَى أَنْ تُرَوَى
بِالمَاءِ نَحْوَ مَرَّةٍ فِي الأَسْبُوعِ، لَكِنْ
إِحْرَاصٌ عَلى أَلَّا تُبَلِّلَ التُّرْبَة كَثِيرًا.



٥ ضَع خَلِيطَ الرَّمْلِ فَوْقَ
السَّمَادِ الخَلِيطِ بِأَنَاةٍ
مُسْتَحْدِمًا لِذَلِكَ المِلْعَقَة،
وَرُصَّهُ بِقَفاها.

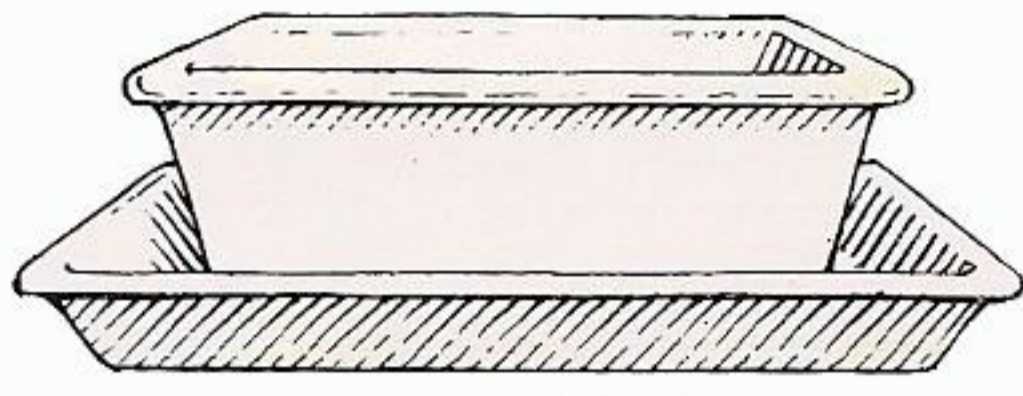


٤ اسْتَعْمِلِ المِلْعَقَة وَامْلَأِ
الفَجَوَاتِ بَيْنَ نَبْتَةٍ وَأُخْرَى بِالتُّرْبَة.
تَأَكَّدُ أَنْ الجُدُورَ كُلَّهَا مُغَطَّاءَةً
تَمَامًا.

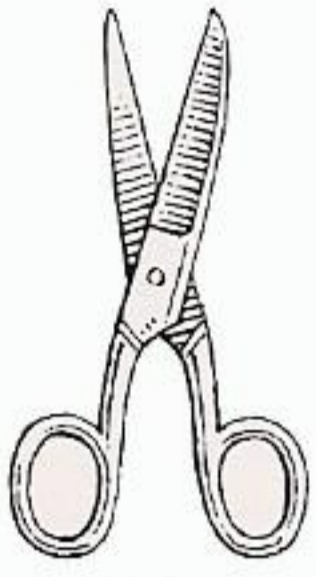
٤٦ حِدَائِقُ الشَّبَابِيكِ

مع حديقة شباك الخاصة ، بإمكانك أن تُراقب نبات عن كثب ، لترى كيف تنمو وتزهّر . زرع حديقة شباك أمر هين للغاية . عليك أن تُقرّر ، قبل أن تبدأ ، نوع النبات الذي تُحب أن تزرعه . تجنّب النباتات التي يكبر حجمها كثيراً . فتنش عن نبات صغيرة الأوراق لأن هذه أفضل تكيفاً مع ضوء الشمس الساطع وهبات الرياح المفاجئة . إذا كانت عتبة شباك مائلة ، ركز تحت مقدمة حوض الشباك خشبات صغيرة ليظل الحوض مستوياً .

اللوازم:



حوض شباك وصينية



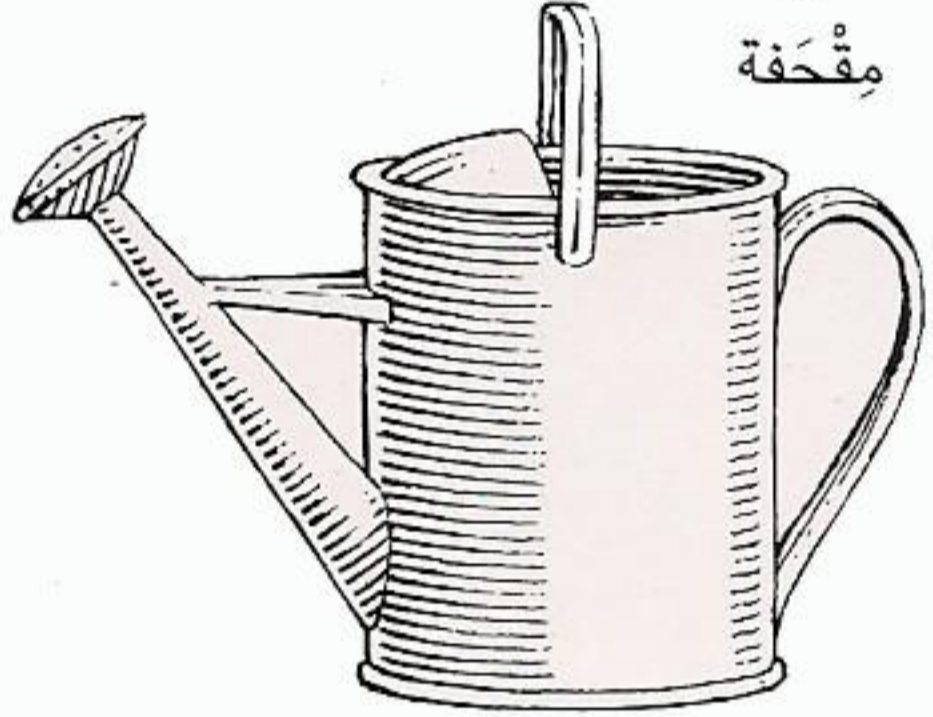
مقص



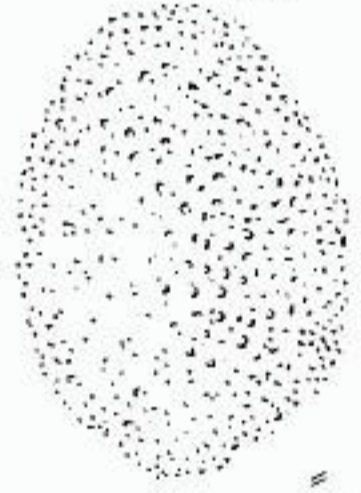
محفة



مِرْدَةُ ماء



مِرْشَة



حصى

تربة أو سماد خليط

وأيضاً: تشكيلة من نباتات مزهرة



بنفسج مثلث



أقحوان



تربة



حصى

تظل المجزأة
مزهرة معظم
أيام الصيف

صينية التقطرت لتلتقط
الماء الفائض



٢ عيّن كيف سترتب نباتاتك .
ينبغي أن تكون النباتات الأطول
إلى الخلف ، والأقصر
إلى الأمام متدرّجة .

١ استخدِم المحفّة ، وغطّ قاع
حوض الشباك بطبقة من الحصى .
ثم املأ حوض الشباك بالتربة إلى
نحو ثلاثة أرباعه .



٥ اِزْرَعُ بَقِيَّةَ النَّبَاتِ إِلَى أَنْ يَمْتَلِيَّ حَوْضُ الشَّبَاكِ، لَكِنْ اتْرُكْ مَجَالًا كَافِيًا لِلرِّيِّ. اِحْرَصْ عَلَى أَلَّا تَقْصِفَ أَيًّا مِنَ السَّوْقِ.



٤ اُنْقُبْ حُفْرَةً، وَأَنْزِلِ النَّبْتَةَ فِيهَا. اسْتَخْدِمْ عُقْدَ أَصَابِعِكَ لِتَرْتِصَ مَا حَوْلَ النَّبْتَةِ، وَاِحْرَصْ عَلَى أَنْ تَكُونَ النَّبْتَةُ مُرَكَّزَةً فِي التُّرْبَةِ وَأَنْ يَكُونَ لِجُدُورِهَا مَجَالٌ كَافٍ.



٣ تَذَكَّرِ الْمَوْضِعَ الَّذِي عَيَّنْتَهُ لِكُلِّ نَبْتَةٍ، ثُمَّ انْزِعْهَا بِتَأَنٍّ مِنْ أَصِيبِهَا. خَلِّجِ الْجُدُورَ بِرِفْقٍ بِالتَّقَرُّ عَلَى التُّرْبَةِ بِأَطْرَافِ أَصَابِعِكَ.



طعام وشراب

حَوْضُ شَبَاكِكَ، عَلَى عَكْسِ الصَّحْرَاءِ الصَّغِيرَةِ (أَنْظُرْ ص ٤٢-٤٣)، يَحْتَاجُ إِلَى الْكَثِيرِ مِنَ الْمَاءِ. قَدْ تَرَعَبُ فِي أَنْ تَسْتَعْمِلَ أَيْضًا غِذَاءَ نَبَاتِيًّا سَائِلًا.

رُشِّ الْأَزْهَارَ بِالْمَاءِ لِتُبْقِيَهَا نَضْرَةً

إِذَا دَاوَمْتَ بِانْتِظَامٍ عَلَى نَزْعِ رُؤُوسِ الْأَزْهَارِ الْمَيِّتَةِ، تَطُولُ مُدَّةُ إِزْهَارِ النَّبَاتِ

مَجْرَاعَةُ الْأَفْحُوَانِ مَعْرُوفٌ بِتَشْكِيلَةِ أَلْوَانِهِ



نَبْتَةُ الْجُرَيْسِ تُزْهَرُ مِنْ أَوَاخِرِ الصَّيْفِ إِلَى أَوَائِلِ الشِّتَاءِ

جُرَيْس

مَجْرَاعَةُ

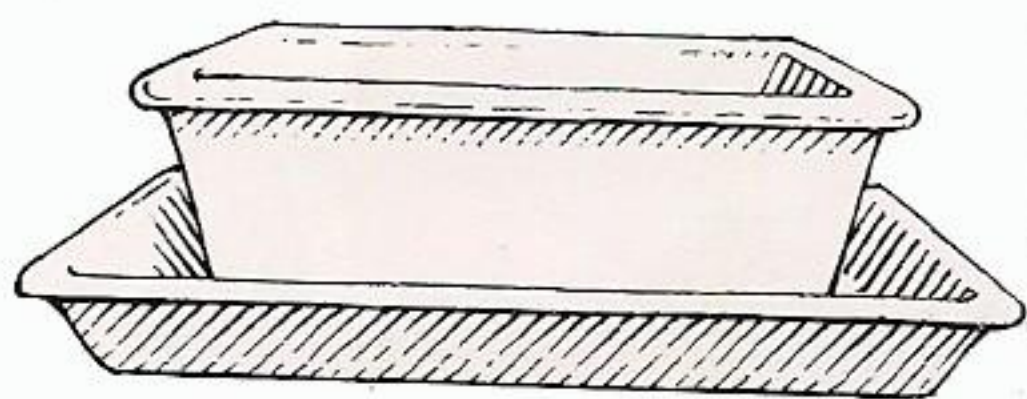
٤٧ صَمِّمُ حَديقَةَ لِلْفَراشات

الفَراشاتُ حَشْرَاتٌ نَشِيطَةٌ في سَعْيِ دائِمٍ إلى طَعامٍ. تَرْتَشِفُ أو تَشْرَبُ سائِلاً سُكَّرِيًّا نَسَمِيهِ الرَّحِيقَ ، تَجْمَعُهُ مِنَ الأزْهارِ العَطرَةِ . جَرَّبْ أنْ تَزْرَعَ بَعْضًا مِنَ الأزْهارِ الغَنِيَّةِ بالعَطرِ ، أذْناهُ ، في حَوْضِ شُبَّاكٍ ، أو ، إذا امْكَنَ ، في زاوِيَةٍ مِنَ حَديقَتِكَ . اُتْرِكْها في بُقْعَةٍ مُشمِسةٍ فَتَجْتَذِبُ في أوْخِرِ الصَّيْفِ تَشْكِيلةً مِنَ الفَراشاتِ .

اللّوازم:



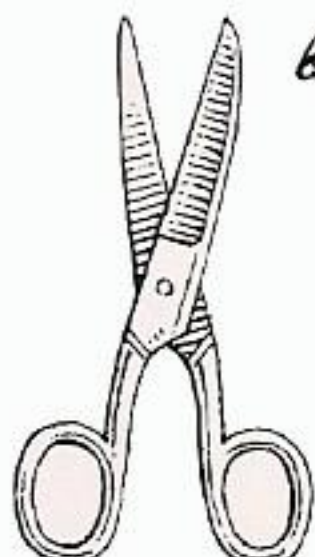
حَصَى
تُرْبَةٌ أو سَماد خَلِيط



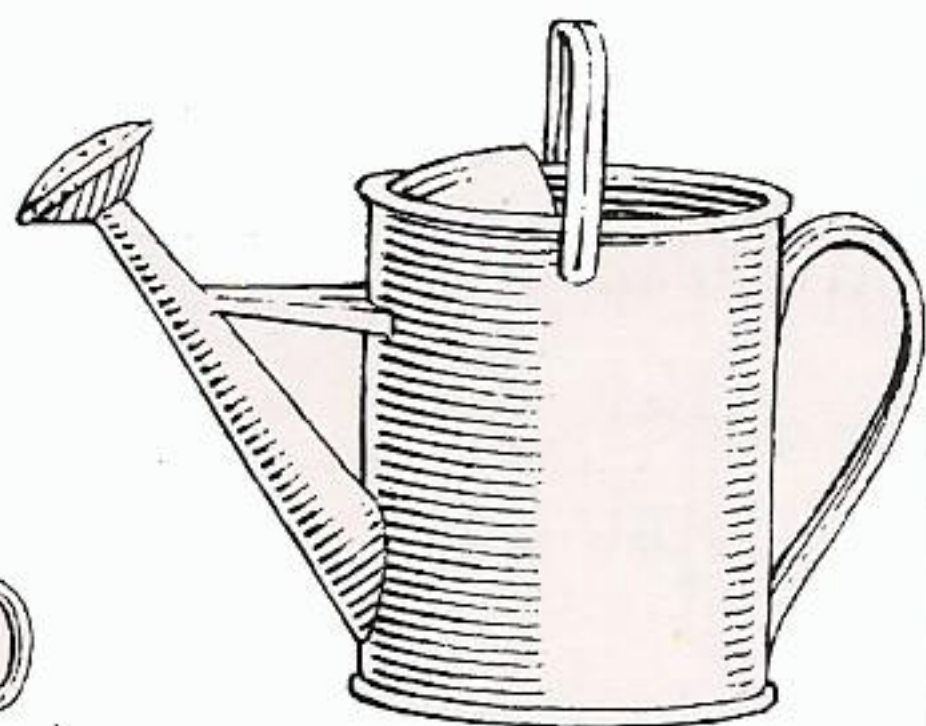
حَوْضُ شُبَّاكٍ وصِينية
أو أَصيصُ أزْهارٍ كَبير



مِقْحَفَةٌ



مِقْصٌ



مِرْشَةُ ماءٍ

وأيضاً: تَشْكِيلةٌ مِنَ نَباتاتٍ مُزهرةٍ

مَرْدَقوش

تُزهَرُ عُشْبَةُ الجَلِيدِ في أوْخِرِ الصَّيْفِ ، عِنْدما تَتَوَقَّفُ النَباتاتُ في مَعْظَمِها عَنِ الإزْهارِ



أَقْحوان

عُشْبَةُ الجَلِيدِ

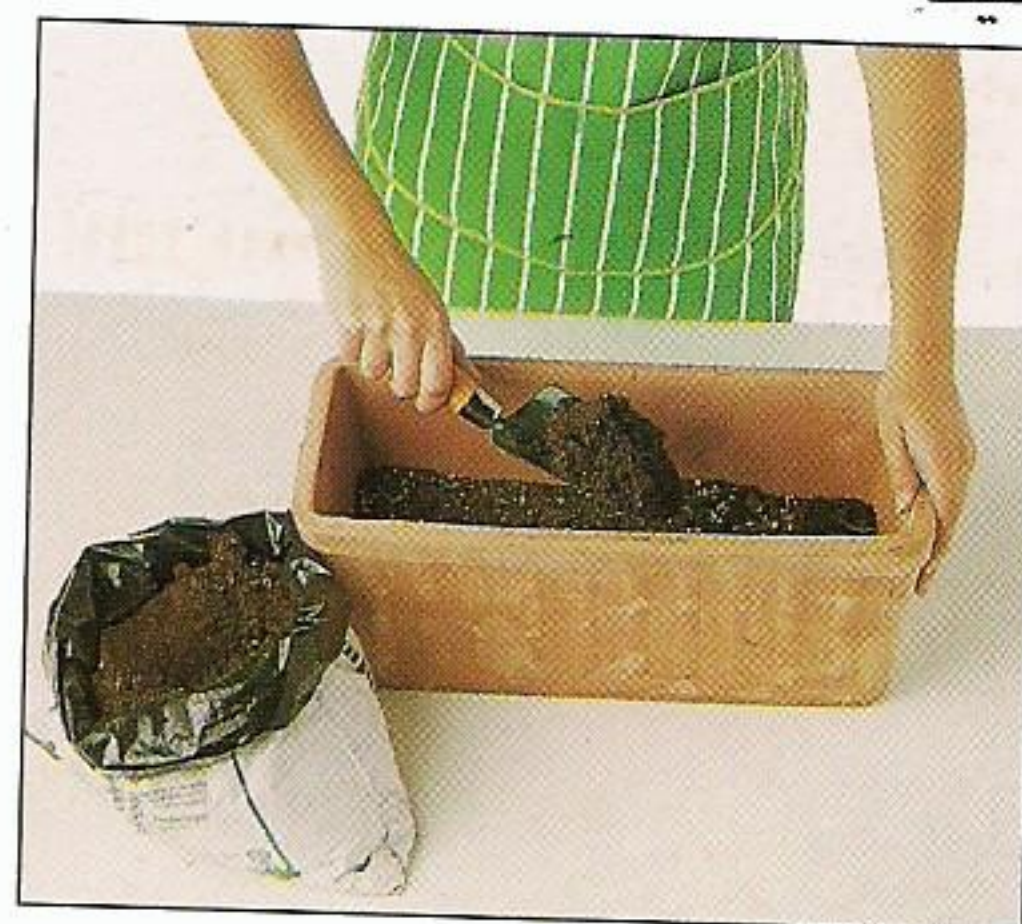
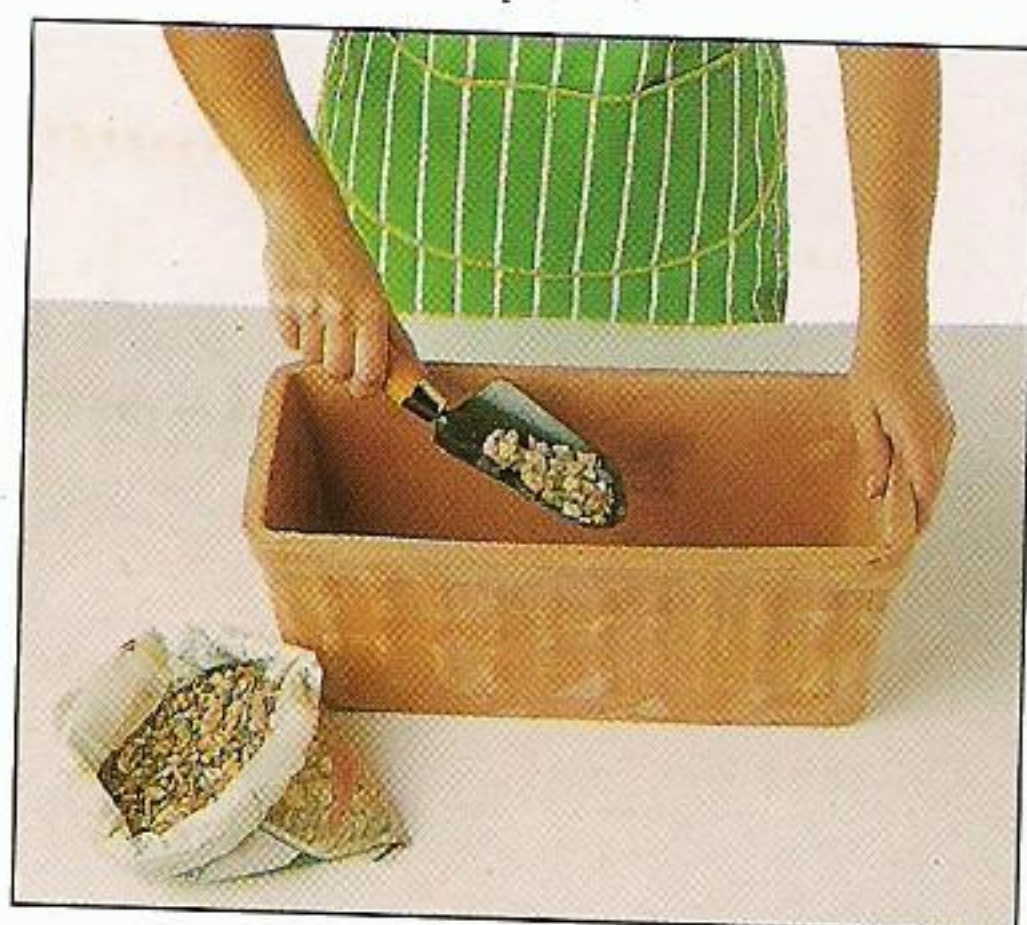
خَلنج

الْخَلنجُ لا يَجْتَذِبُ الفَراشاتِ ، لَكِن النَّحْلَ يُحِبُّه جِدًّا

حَصَى

تُرْبَةٌ أو سَماد

خَلِيط



٣ عَيِّنْ مَوْضِعَ كُلِّ نَبْتَةٍ . النَباتاتُ الطَوِيلَةُ تَكُونُ في الخَلْفِ أَجْمَلًا ، والنَباتاتُ القَصِيرَةُ تَكُونُ أَجْمَلًا في المُقَدِّمةِ .

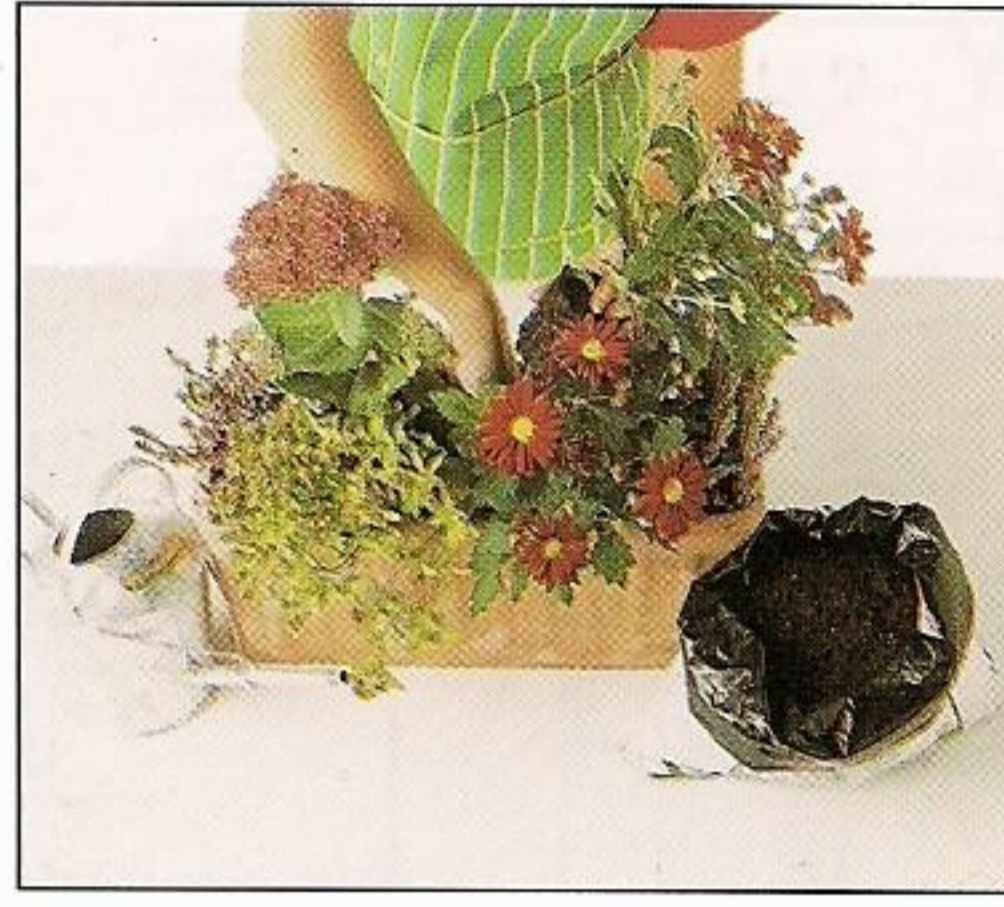
٢ اسْتَخْدِمِ المِقْحَفَةَ ، وَأضِفِ التُّرْبَةَ إلى حَوْضِ الشُّبَّاكِ إلى أنْ يَمْتَلِئَ إلى ثَلَاثَةِ أَرْباعِهِ . إذا كانَتِ التُّرْبَةُ شَدِيدَةً الجَفافِ ، اسْقِها قَبْلَ أنْ تَبْدَأَ الزَّرْعَ .

١ عَظِّ قاعَ حَوْضِ الشُّبَّاكِ بِطَبَقَةٍ مِنَ الحَصَى . هذا يُساعِدُ على تَصْرِيفِ الماءِ مِنَ التُّرْبَةِ فلا تَحْضَلُ بالماءِ .

جاذبيّة الأزهار

عندما تكون النبتات مُكتملة الأزهار، تجتذب روائحها وألوانها الزاهية الفراشات الجائعة وحشرات أخرى. عندما تصل فراشة، راقبها عن كثب. وإذا حالفك الحظ، قد يكون بإمكانك أن ترى لسانها الطويل الملتف يمتد ويلج داخل الأزهار. لسان الفراشة يعمل عمل قشة الشرب (الشفاطة)، فيرتشف الرحيق إلى فمها.

الشكل المُنبسط لهذه الأزهار الشبيهة بأزهار الربيع يجعلها مثالية كمهابط للفراشات



٥ أنقب حفرة وأنزل فيها النبتة. تأكد أن التربة حول النبتة مرصوصة. تذكر أن تسقي الأزهار في الطقس الحار يوميًا.

٤ إقلب الأبيص الأول رأسًا على عقب وأخرج النبتة برفق. خلخل جذورها بنقر التربة بأطراف أصابعك.

مردقوش عشبة قوية الرائحة تجتذب النحل والفراش

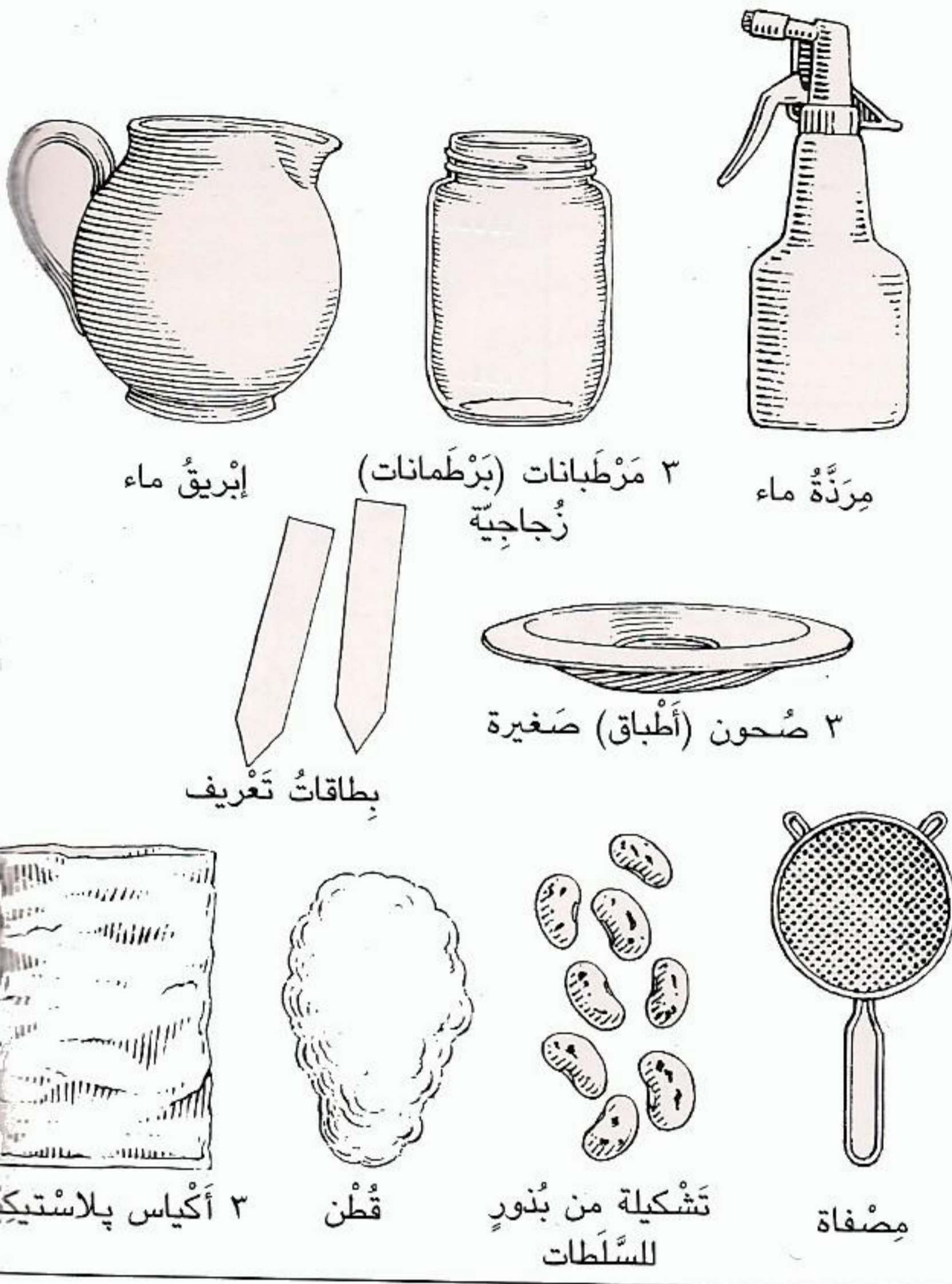


حوض شباك فخاري

٤٨ إِرْعَ حَديقَةَ لِلسَّلَطات

إليكَ طَريقةً سَهلةً تُنبتُ فيها نَباتِ لِلسَّلَطَةِ في وَقتٍ قَصرٍ جَدًّا .
 ما عليكِ إِلاَّ أَنْ تَزْرَعَ بُذورَ نَباتِ السَّلَطَةِ في قُطنٍ رَطْبٍ .
 بإمكانِكَ أَنْ تَزْرَعَ كُلَّ ما يُنْتِشُ (يُنْبِتُ) بِسُرْعَةٍ - بُذورَ الرَّشادِ
 والفُجْلِ والخَسِّ تُنْتِشُ في أَيامٍ قَليلةٍ وتكونُ جاهِزةً لِلاَكْلِ
 في خِلالِ أُسبوعٍ . تُنْتِشُ البُذورُ طَوالِ أَيامِ السَّنَةِ ، لكنَّ يَنْبَغِي
 تَرْكُها في بُقْعَةٍ مُضِيئَةٍ مِثْلَ عَتَبَةِ شَباكِ مُشْمِسٍ . تَحْتَوِي نَباتُ
 السَّلَطاتِ على مَوادِّ نُسميها الفِتاميناتِ ، وهذه ضَروريَّةٌ لِيبقى
 جِسمُكَ صَحيحًا وقَويًا .

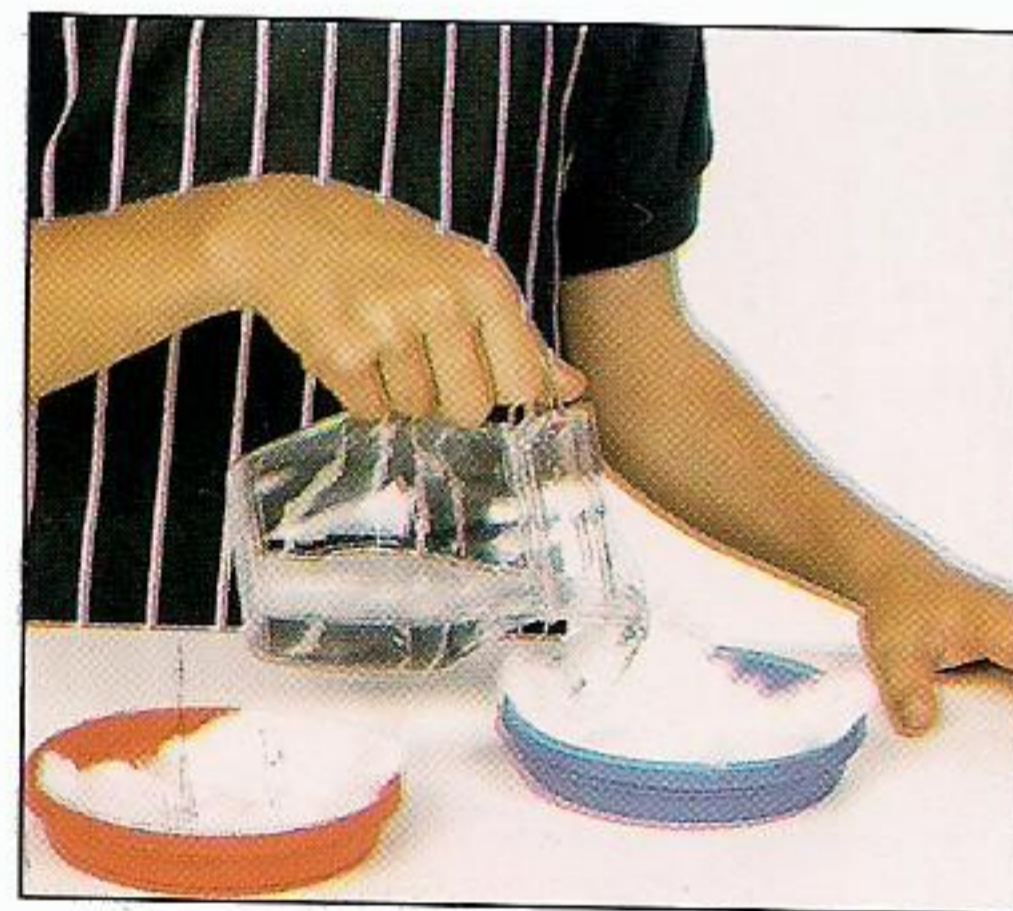
اللَّوازمُ:



١ ضَعِ البُذورَ في مِصفاةٍ
 واشطُفها تَحْتَ حَفيَّةِ (صُنبورِ)
 الماءِ الباردِ . إمْلأِ المِرْطَباناتِ
 الزُجاجيَّةَ إلى مُنتَصفِها بالماءِ
 وأضِفِ البُذورَ . اتركها تَسْتَقِرُّ
 نَحْوَ أربَعِ ساعِاتٍ ، بِحيثُ
 تَشَبَعُ بالماءِ .



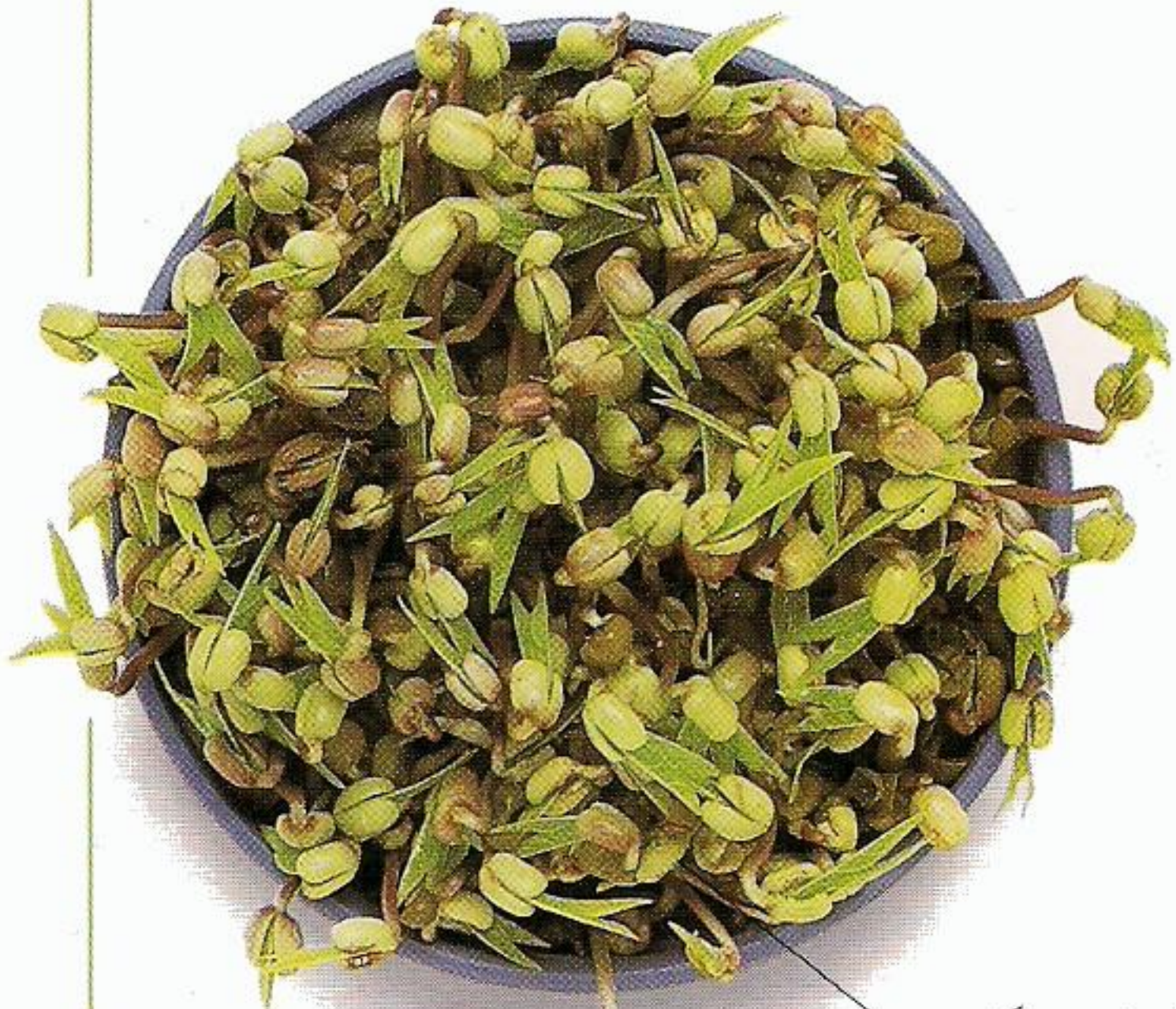
٤ أَجْلِ البُذورِ واسْتَخِدمِ مِصفاةً
 لِتَصْرِيفِ الماءِ من كُلِّ من
 المِرْطَباناتِ . ثمَّ انثُرْها بِانْتِظامٍ
 فَوْقَ القُطنِ الرَطْبِ بِحيثُ
 يَتَوَقَّرُ مُتَسَّعٌ لِنُمُوها .



٣ صَبِّ شَيئًا من الماءِ في كُلِّ
 من الصُّحونِ الحاوِيَةِ لِلقُطنِ . لِيبْقى
 القُطنُ رَطْبًا ، لكنَّ لا تَزِدْ في الماءِ
 لِأَنَّ الماءَ الكَثيرَ يُعيقُ النُّمُو .



٢ ضَعِ طَبَقَةً من القُطنِ في كُلِّ
 من الصُّحونِ الصَّغيرةِ . هذا يُعْطِي
 النَباتِ مَمْسَكًا لِجُذورِها حالَما
 تَبَدَأَ الجُذورُ بِالنُّمُو . ثمَّ اجْلِبْ
 إِبْرِيقَ ماءٍ .



بُذُورُ لُوبِيَا ذَهَبِيَّةٍ
بَعْدَ يَوْمَيْنِ مِنْ زَرْعِهَا



بُذُورُ رَشَادٍ بَعْدَ
يَوْمَيْنِ مِنْ زَرْعِهَا

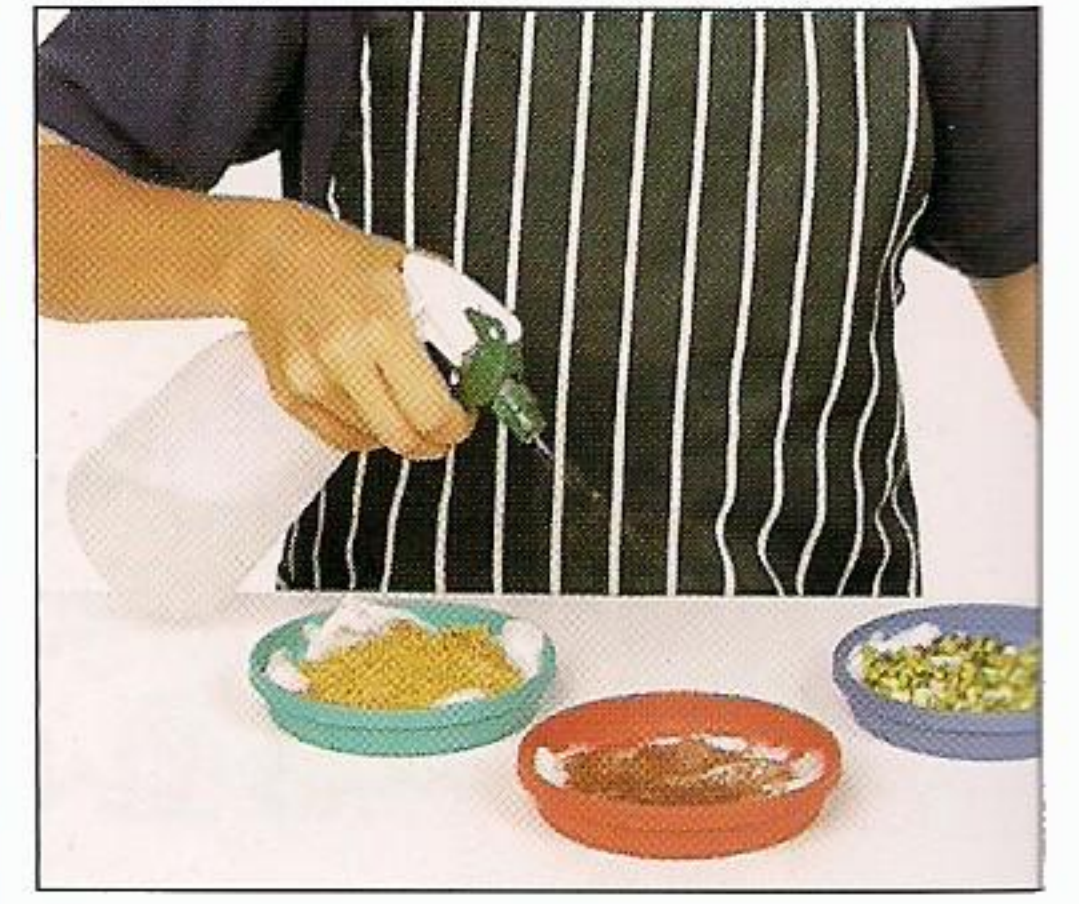


بُذُورُ لُوبِيَا ذَهَبِيَّةٍ
بَعْدَ سَبْعَةِ أَيَّامٍ مِنْ
زَرْعِهَا

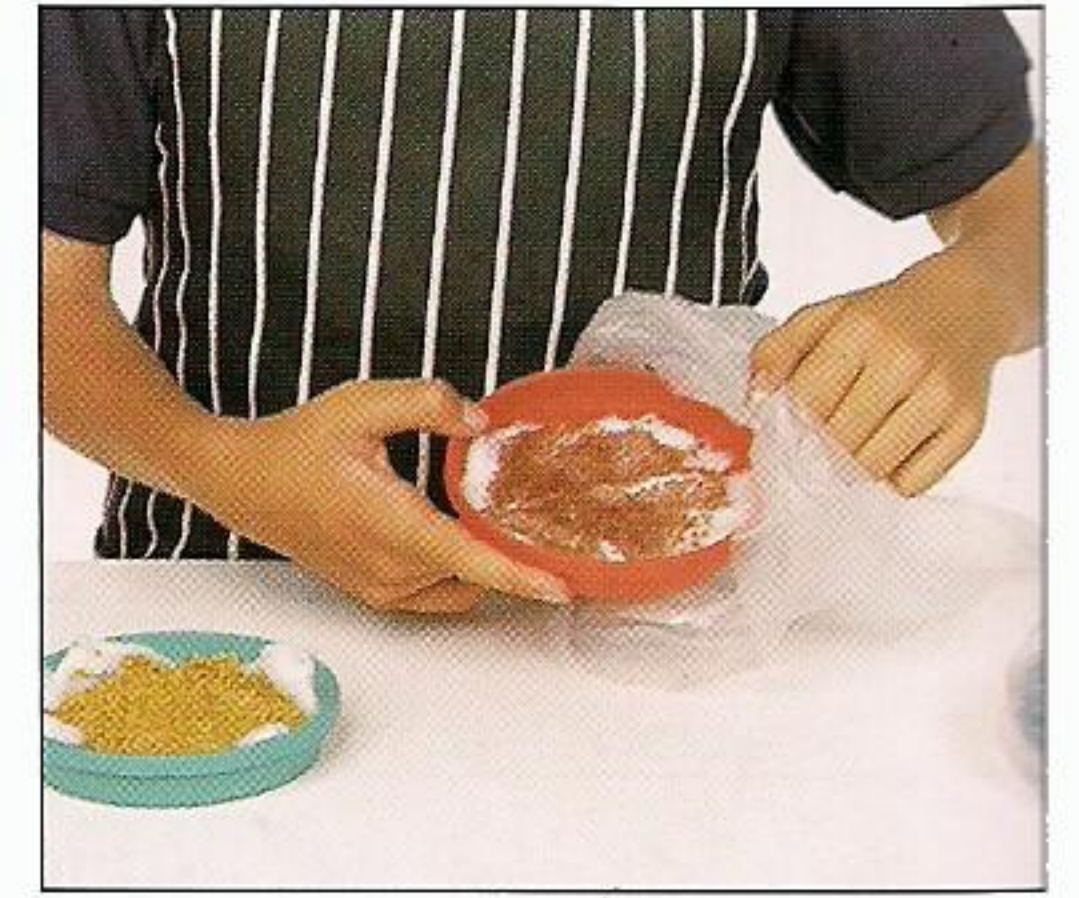
تَفَقَّدَ نُمُو نَبَاتِ
حَدِيقَتِكَ يَوْمِيًّا

٧ في خِلالِ بَضْعَةِ أَيَّامٍ تُنْتِشُ
(تُنْبِتُ) بُذُورُكَ، أَيْ تَبْدَأُ بِالنُّمُو. عِنْدَ
ذَلِكَ أَخْرِجِ الصُّحُونَ مِنَ الْكَيْسِ
الْبِلَاسْتِيكِيِّ وَرَشِّ البُودِرَ بِالماءِ لِتُبْقِيَهَا
رَطْبَةً. حَالَمَا تَصِلُ البُودِرُ إِلَى عُلُوِّ
كَافٍ، جُزِّها بِمِقْصٍّ.

ما الَّذِي يَحْدُثُ بَعْدَ ذَلِكَ؟
لَنْ تَسْتَمِرَّ نَبَاتُ حَدِيقَتِكَ بِالنُّمُو إِلَى
ما لا نِهائِيَّةٍ. حَتَّى لو أَنْتَ تَابَعْتَ رِيَّ
البُودِرِ، فَإِنَّها فِي نِهائِيَّةِ الأَمْرِ سَتَبْدَأُ
بِالإصْفِرارِ وَالدُّبُولِ. يُمَكِّنُ أَنْ تَبْدَأُ
البُودِرُ بِالنُّمُو مِنْ دُونِ تُرْبَةٍ، لَكِنَّها
تَحْتَاجُ إِلَى أَنْ تُزْرَعَ فِي تُرْبَةٍ لِتَطَّلُ نَامِيَّةً.



٥ يُبَغِي أَنْ تَطَّلَ البُذُورُ رَطْبَةً
لِتُنْتِشَ (تُنْبِتَ). رُشَّها بِالكَثِيرِ
عَنِ المَاءِ لِتُبْقَى بَلِيلَةً.



٦ ضَعُ كُلاً مِنَ الصُّحُونَ
الصَّغِيرَةِ دَاخِلَ كَيْسِ بِلَاسْتِيكِيِّ
وَعَلِّمَها بِبِطَاقَاتٍ تَعْرِيفٍ. الْكَيْسُ
سَيَجَنَّبُ البُذُورَ الجَفافَ. أَتْرُكِ
الصُّحُونَ فِي مَكَانٍ دافِئٍ، مِثْلِ
عَتَبَةِ شَبَّاكٍ مُشْمِسٍ.

الرَّشاد جاهِزٌ لِلقَطْعِ



بُذُورُ الرَّشادِ بَعْدَ
سَبْعَةِ أَيَّامٍ

الأزهار

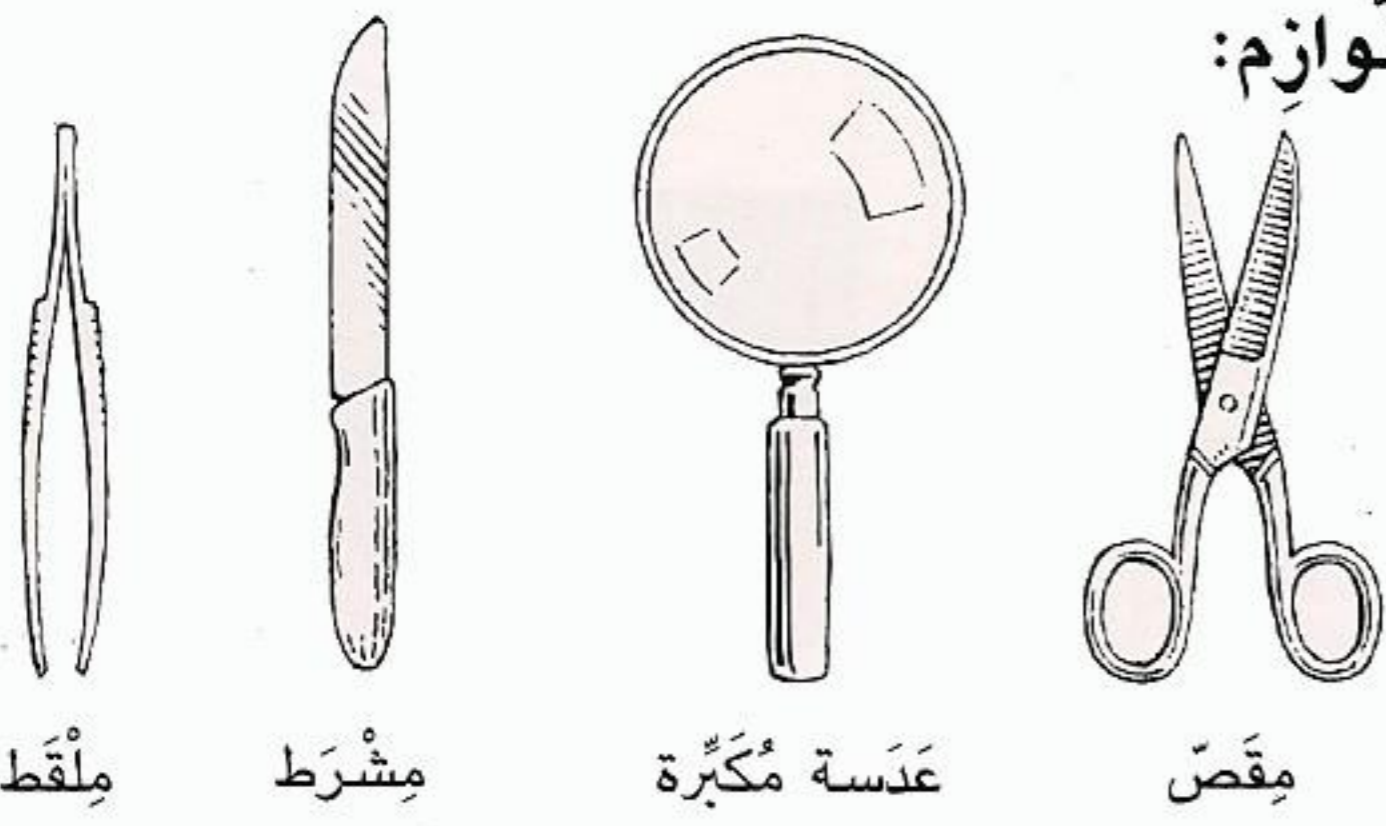
الأزهار هي الجزء من النبات الذي يحوي البذور. إنها تُنتج مادةً تُسمّىها غبار الطلع أو اللقاح، تُحمل من زهرة إلى أخرى. لكل زهرة شكلها ولونها. بعض الأزهار صغيرة وأخضر، وينشر غبار الطلع بالاستعانة بالرياح. وبعضها الآخر كبير وزاهٍ، وله رائحة عطرية، وينشر غبار الطلع بالاستعانة بالحشرات والحيوانات الأخرى.



٤٩ شرح زهرة

تبدو الأزهار من بُعد عادةً وكأنها بتلات (تويجيات) متجمعةً بديعة الألوان. لكن الأزهار أكثر بكثير من ذلك. في هذه التجربة ستستخدم مشرطًا لتكشف بتان أجزاء الزهرة التي تُنتج غبار الطلع والبذور. عندئذٍ يمكنك تفحصها بعدستك المكبرة.

اللوازم:

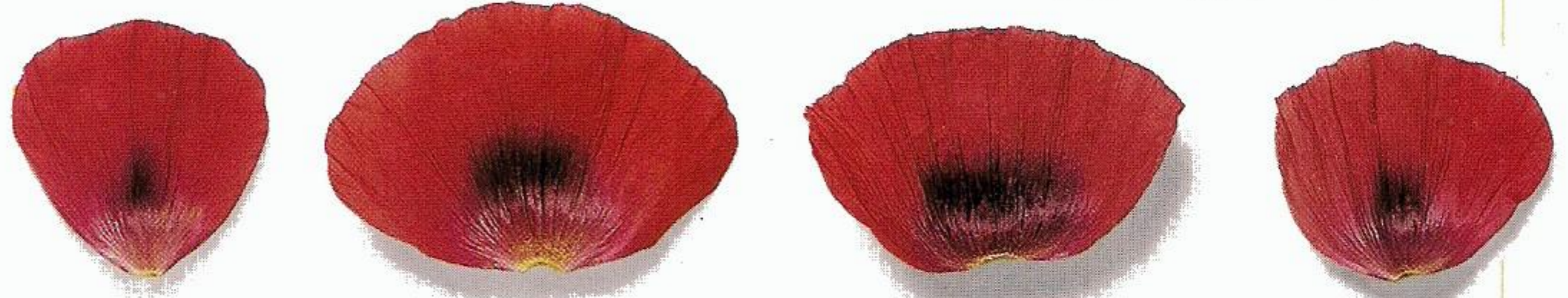


ملقط مشرط عدسة مكبرة مقص

وأيضًا: أزهار خشخاش أو حوذان أو توليب (خزامى) أو زنبق

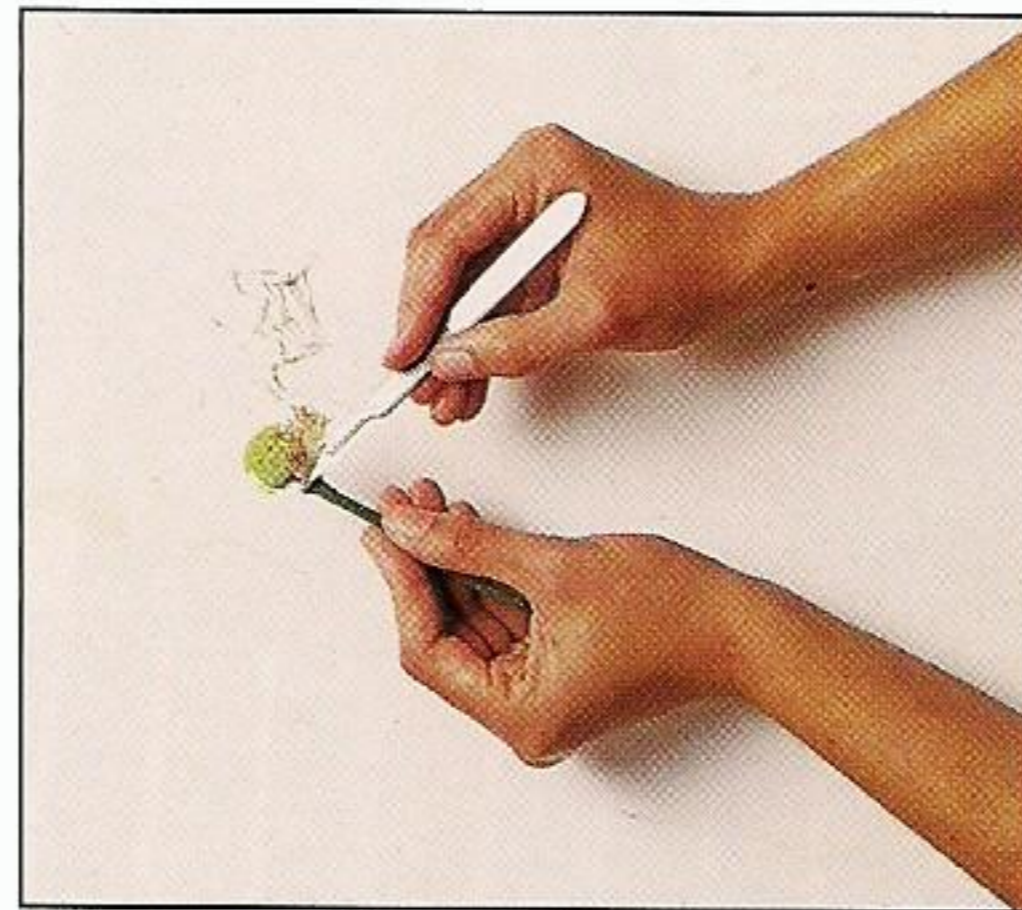
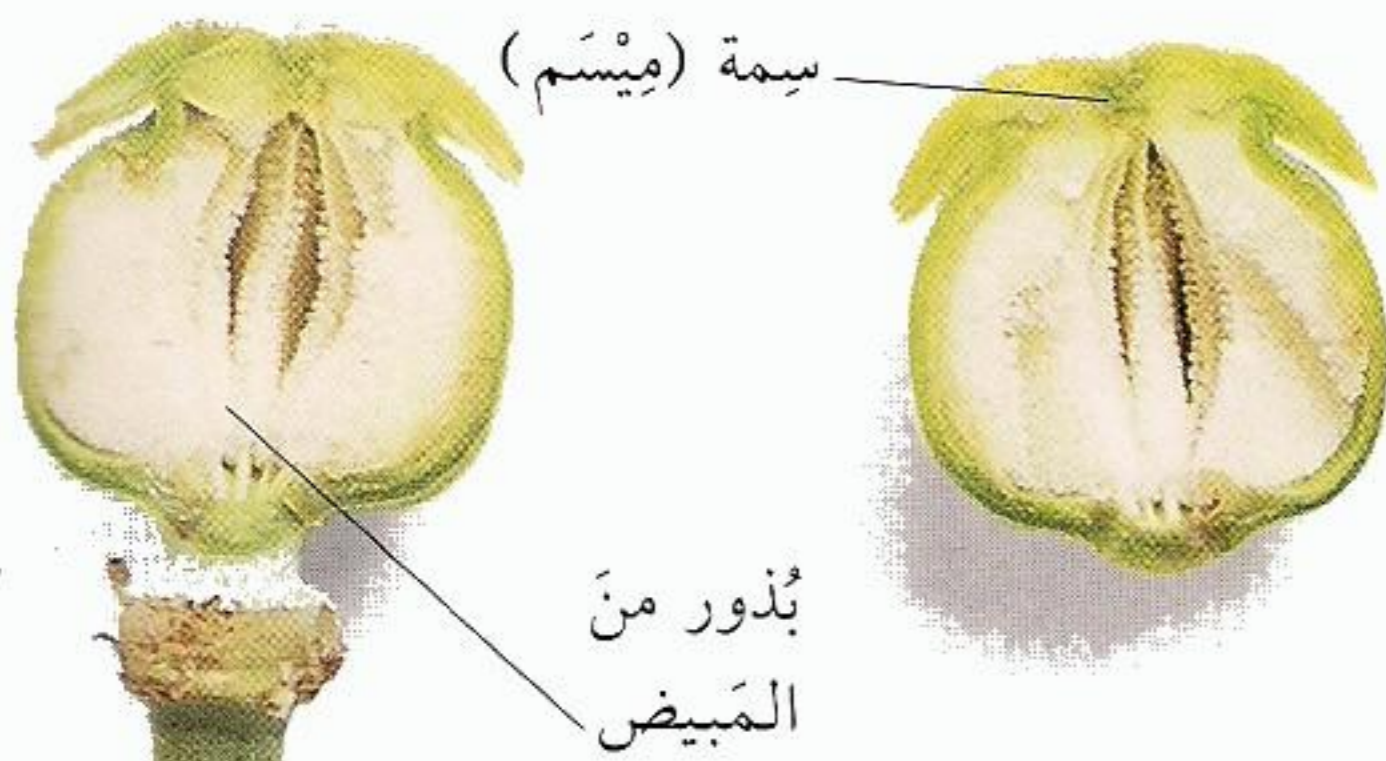
ما عدد البتلات؟

لكل عائلة نباتية أزهار تتميز بعدد بتلاتها. لزهرة الخشخاش هذه، مثلها في ذلك مثل غيرها من أفراد عائلة نبتة الخشخاش، أربع بتلات.



بتلات خشخاش

إشراف راشد ضروري



بتلة
قُص الزهرة

١ انزع أي أجزاء خضراء في ظاهر الزهرة، واستخدم المشرط لتقطع البتلات في موضع التقائها بالسويق. يبقى عندك مركز الزهرة.

٢ شدّب متأنياً الأسديّة (ومفردتها سداة) الشبيهة بالسويق، وانظر إليها بالعدسة المكبرة. رأس السداة يُسمى المئبر وهو الذي يحتوي على غبار الطلع. الحشرات والحيوانات الأخرى التي تحط على الأزهار تحمل معها غبار الطلع هذا وتنقله إلى أزهار أخرى.

٣ الآن نتركك مع أجزاء الزهرة التي تُنتج البذور. إنها تجمع غبار الطلع من الحشرات والحيوانات الأخرى التي تحط عليها والتي تساعد على نشر البذور عندما تكون ناضجة. إذا فتحت هذا الجزء، فقد ترى البذور داخله.

٥١ رُوِيَةُ الْأَلْوَانِ

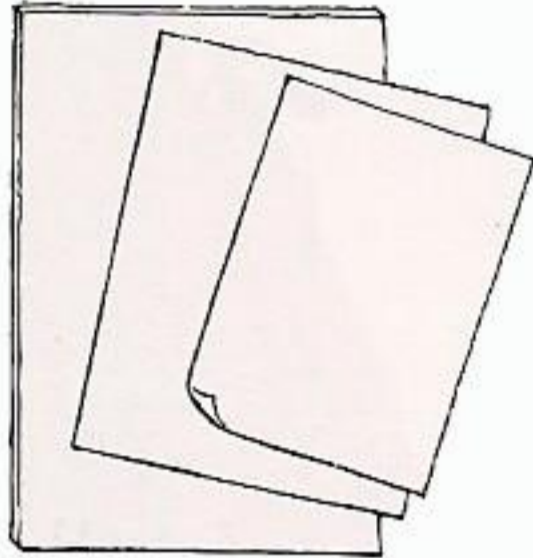
تَأْخُذُ الْأَزْهَارُ أَلْوَانَهَا مِنْ أَصْبَاغٍ فِي بَتَلَاتِهَا. إِذَا حَلَلْتَ بَعْضَ الْأَزْهَارِ أَمَكَّنَكَ أَنْ تَرَى الْعَدِيدَ مِنَ الْأَصْبَاغِ.

إِشْرَافُ رَاشِدٍ ضَرُورِي

اللوازم:



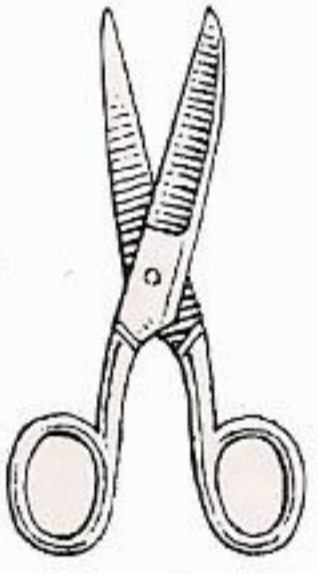
قَلَمٌ



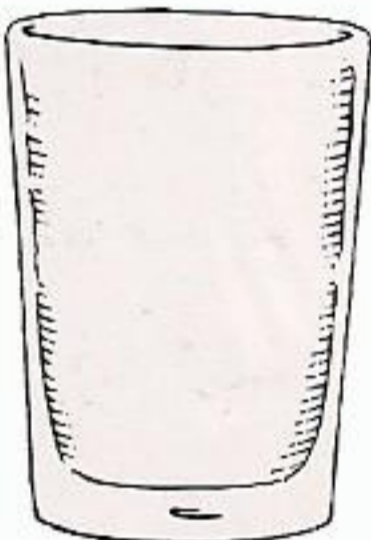
وَرَقٌ نَشَافٌ



مِدْقَةٌ وَهَائُونٌ



مِقْصٌ



أَسَيْتُونُ (مُزِيلُ طَلَاءِ الْأَطْفَالِ) كُوبٌ زُجَاجِيٌّ



وَأَيْضًا: أَزْهَارٌ وَدَبَّاسَةٌ

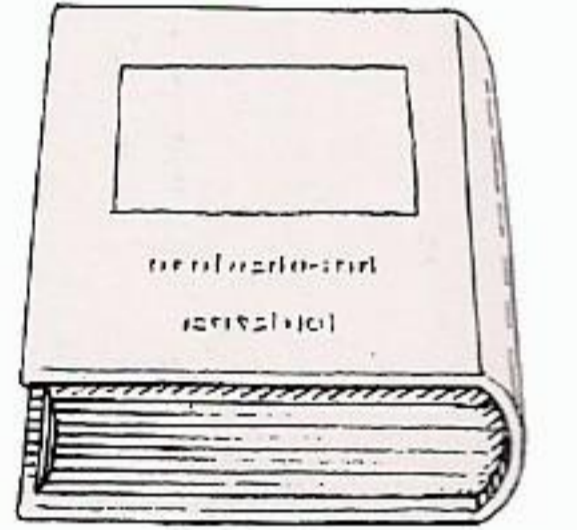
٥٠ اِكْبِسْ أَزْهَارًا

تَزْهَرُ بَعْضُ الْأَزْهَارِ لِبَعْضِ سَاعَاتٍ، بَيْنَمَا تَسْتَمِرُّ أُخْرَى فِي الْأَزْهَارِ أَسَابِيعَ. فِي نِهَآيَةِ الْأَمْرِ، تَدْبُلُ بَتَلَاتُهَا. إِذَا جَمَعْتَ بَعْضَ الْأَزْهَارِ وَكَبَسْتَهَا، تَحْفَظُ أَزْهَارَكَ إِلَى مَا شِئْتَ مِنْ زَمَنِ. فَصَلْ مَا يَصْلُحُ لِلْكَبْسِ الْأَزْهَارُ الصَّغِيرَةَ الْمَقْطُوفَةَ حَدِيثًا.

للوازم:

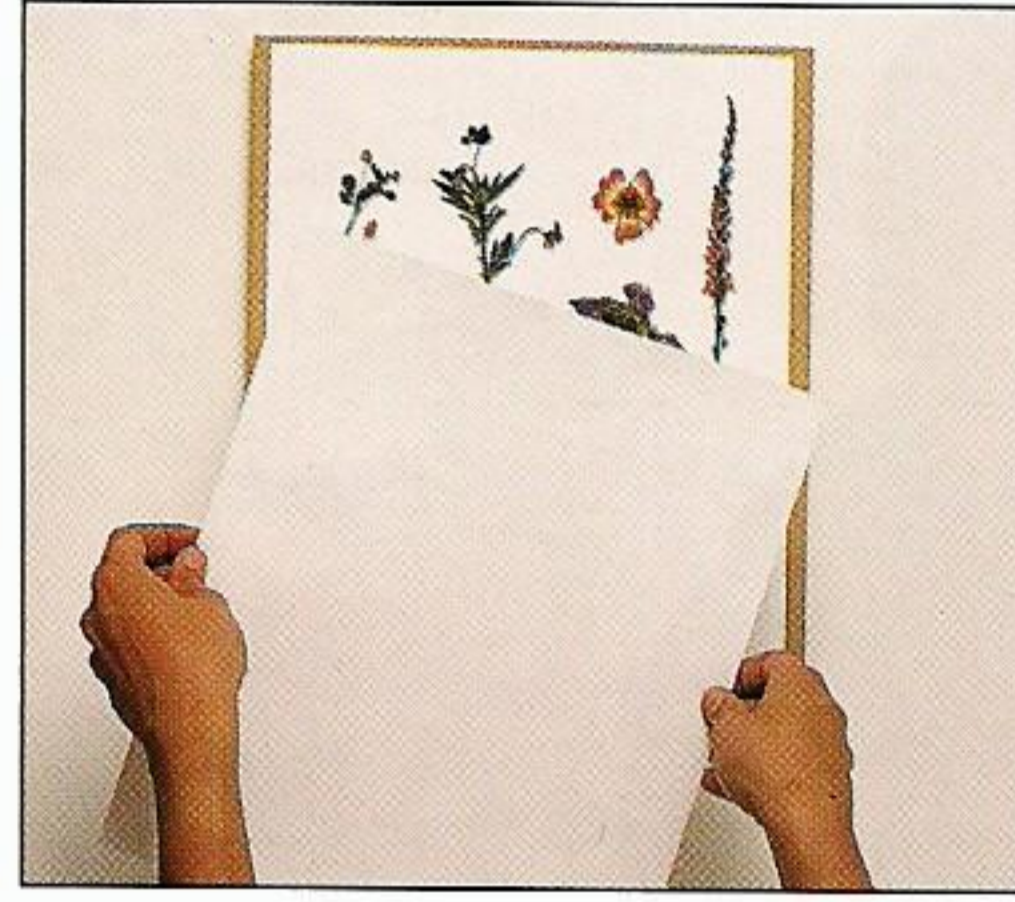


وَرَقٌ نَشَافٌ



كُتُبٌ أَوْ أَلْوَاحٌ خَشَبِيَّةٌ ثَقِيلَةٌ

وَأَيْضًا: أَزْهَارٌ صَغِيرَةٌ



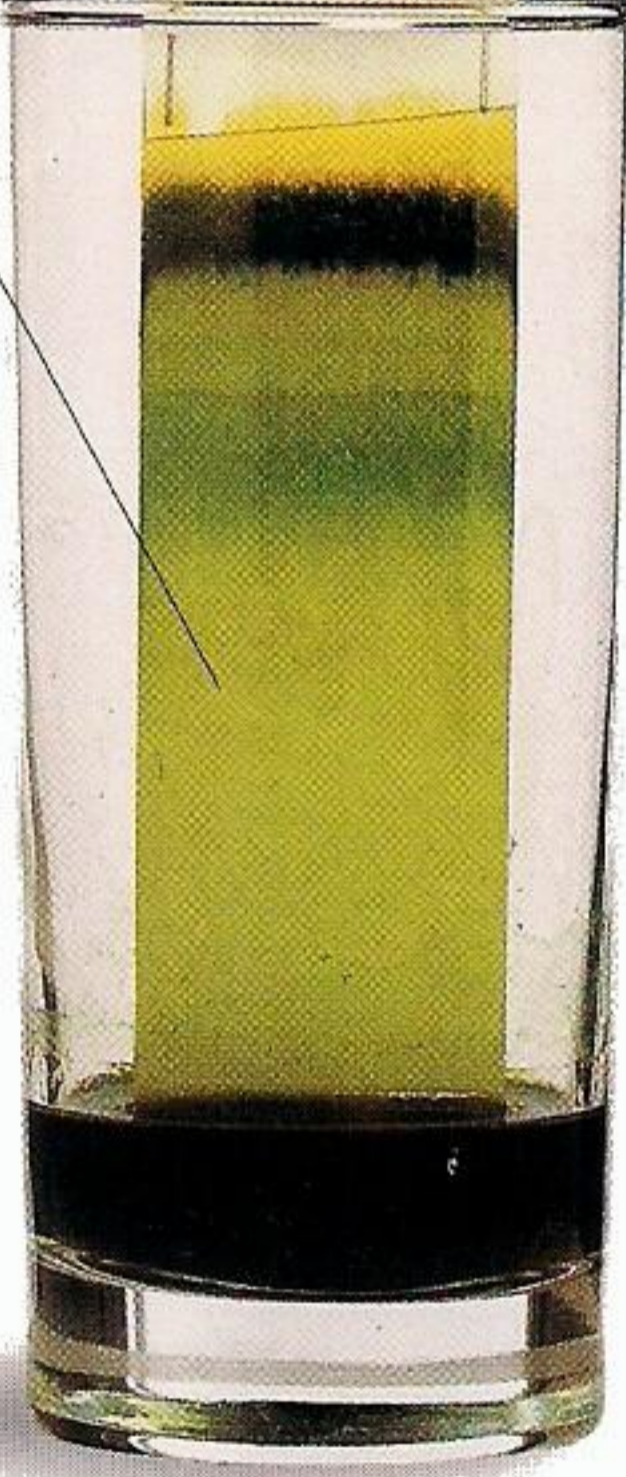
١ ضَعِ رُقْعَةً سَمِيكَةً مِنَ الْوَرَقِ النَّشَافِ عَلَى كِتَابٍ أَوْ لَوْحٍ خَشَبِيٍّ. رَتِّبِ الْأَزْهَارَ عَلَى الْوَرَقَةِ، ثُمَّ عَظِّمْهَا بِرُقْعَةٍ أُخْرَى مِنَ الْوَرَقِ.

٢ أَضِفْ وَزْنَ ثَقِيلًا، مِثْلَ رِزْمَةٍ مِنَ الْكُتُبِ. اُتْرِكِ الْأَزْهَارَ أَسَابِيعَ بِحَيْثُ تَتَكَبَسُ وَتَجِفُّ. اِرْفَعْ الْوَرَقَ النَّشَافَ بَتَانًا وَرَتِّبِ الْأَزْهَارَ بِالطَّرِيقَةِ الَّتِي تُحِبُّ. تَذَكَّرِي أَنَّ الْأَزْهَارَ الْمُجَفَّفَةَ سَرِيعَةُ الْعَطْبِ، فَتَنَاوَلِيهَا بِأَنَانَةٍ.

١ ضَعِ الْأَزْهَارَ فِي هَائُونِ

وَأَضِفْ ٢٠ مِل (٤ مَلَاعِقَ صَغِيرَةٍ) مِنَ الْأَسَيْتُونِ. اِسْحَقِي الْخَلِيطَ بِمِدْقَةٍ وَضَعِيهِ فِي كُوبِ زُجَاجِيٍّ. دَبِّسِي شَقَّةً مِنَ الْوَرَقِ النَّشَافِ حَوْلَ قَلَمٍ، وَاتْرِكِيهَا مُعَلَّقَةً بِحَيْثُ تَمَسُّ الْخَلِيطَ.

الْوَرَقُ النَّشَافُ يَتَشَرَّبُ (يَمْتَصُّ) السَّائِلَ



كُلُّ لَوْنٍ تَرَاهُ صَبِغٌ

٢ اُتْرِكِيهَا سَاعَةً فِي عُرْفَةٍ جَيِّدَةٍ التَّهْوِيَةِ. يَزْحَفُ الْأَسَيْتُونُ بَطْءًا صُعُودًا فِي الْوَرَقِ النَّشَافِ وَيَنْفَصِلُ إِلَى نِطَاقَاتٍ مِنْ أَلْوَانٍ مُخْتَلِفَةٍ.



٥٢ نَسِقْ باقَةَ أَزْهَارٍ مُجَفَّفة

لا تَعِيشُ الأَزْهَارُ الطَّازِجَةُ في المَاءِ طَوِيلًا ، لكنْ إذا أنتَ جَفَّفْتَهَا بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَجْعَلَهَا تَبْقَى طَوِيلًا . تَسْتَطِيعُ أَنْ تَكْبِسَ الأَزْهَارَ (انظُرْ ص ٥١) ، وذلك يُسَطِّحُهَا في أَثْنَاءِ تَجْفِيفِهَا ، أو تُعَلِّقُهَا رَأْسًا على عَقَبِ في مَكَانٍ دافئٍ ، وذلك يَحْفَظُ لَوْنَهَا وشَكْلَهَا .



إقْطَعِ السَّاقَ لِتَجْعَلَ الأَزْهَارَ بِالطَّوْلِ نَفْسِيه

إعْقِدِ الخَيْطَ مَشْدُودًا



دوبارة

١ ضَعِ الأَزْهَارَ على طائِلَةٍ ، واقْطَعْ سَوَاقَهَا بِحَيْثُ تَكُونُ كُلُّهَا بِالطَّوْلِ عَيْنِيه . رَتِّبِ الأَزْهَارَ في باقَةٍ ، وازْبِطْهَا بدوبارةٍ . تَأَكَّدُ أَنَّ الخَيْطَ مَشْدُودٌ لَأَنَّ السَّوْقَ تَنْكَمِشُ في أَثْنَاءِ تَجْفِيفِهَا . عَلِّقِ الأَزْهَارَ في مَكَانٍ دافئٍ وجافٍ .



٢ بَعْدَ نَحْوِ أُسْبُوعَيْنِ ، تَكُونُ الأَزْهَارُ والأوراقُ قد جَفَّتْ تَمَامًا . فَصِّ الدُّوبارةَ ونَسِقِ الأَزْهَارَ بِأَنَاةٍ في زَهْرِيَّةٍ ، ضَعِ الزَّهْرِيَّةَ في المَوْضِعِ الَّذِي تُحِبُّ أَنْ تَرَى فِيهِ أَزْهَارَكَ المُجَفَّفَةَ .

للورود رائحة عَظِقة

للجصية أزهار صغيرة بيضاء أو زهرية

٥٣ احفظ أزهارك

هذا الأسلوب لتجفيف الأزهار أكثر تعقيداً من الأسلوب المقابل، لكنه يُعطي أحياناً نتائج أفضل. يُستخدم فيه جلّ السيلكا الذي يمتص الرطوبة من الأزهار. وإذا يمتص الرطوبة، يتحول من اللون الأزرق إلى الزهري. بإمكانك أن تجفف الأزهار ثانيةً بحزبها في فرن في درجة حرارة منخفضة.

تتطلب الباقه
أسبوعين لتجف

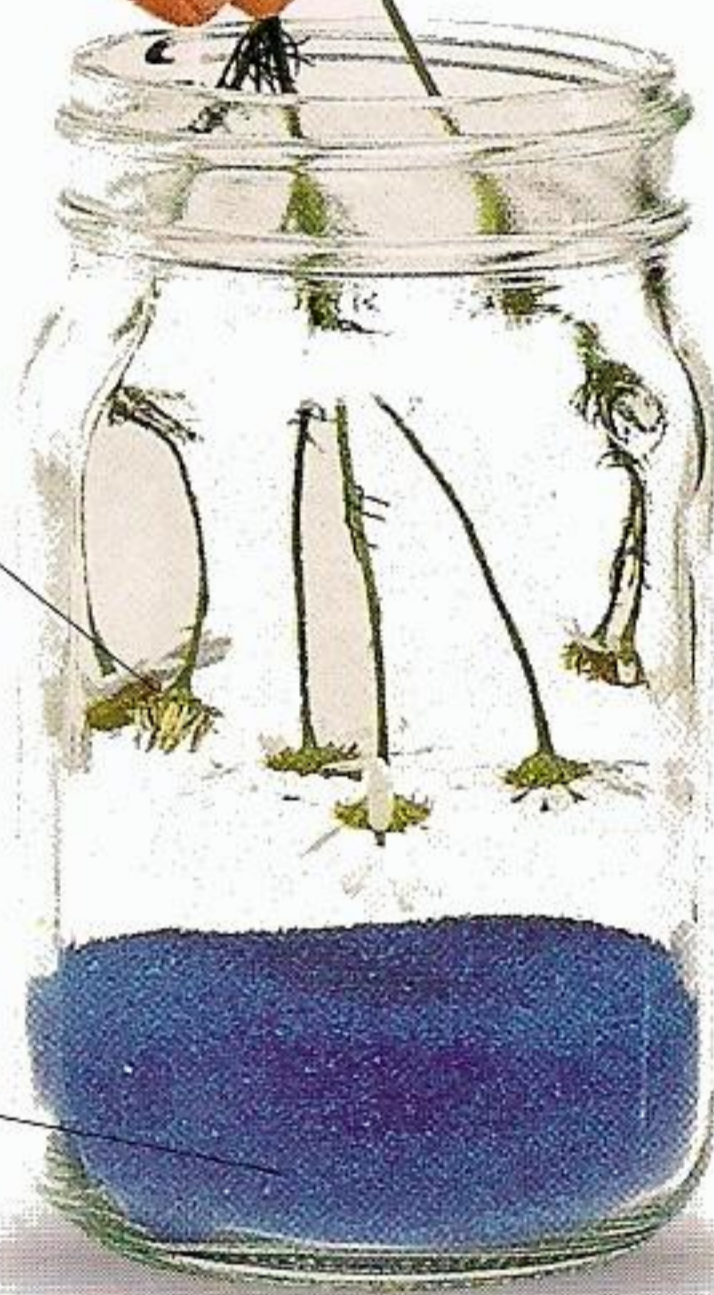


جلّ السيلكا



مرطبان (برطمان)
رُجاجي كبير بغطاء
وأيضاً: أزهار

ضع الأزهار
رأساً على
عقب



جلّ السيلكا

يُنصح بإشراف راشد

١ ضع طبقة من جلّ السيلكا في مرطبان كبير. ثم أدخل بعض الأزهار في المرطبان رأساً على عقب. تأكد أن الأزهار في امتدادها غير ملوثة.

قد يحبو لون
بعض الأزهار

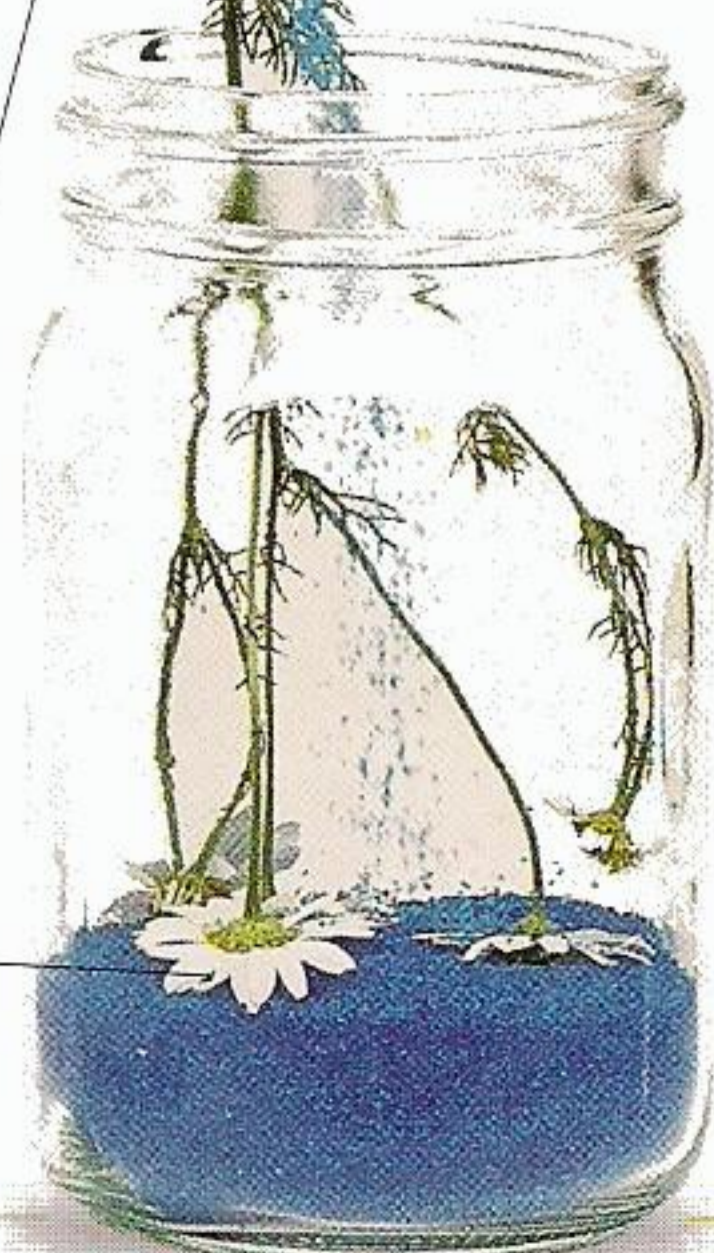


السوق الأطول
تُسوّ عادةً في
مركز الباقه

الورود المجففة
تُحافظ في الغالب
على عطرها
وشكلها

صبّ جلّ السيلكا بتأنٍ
في المرطبان

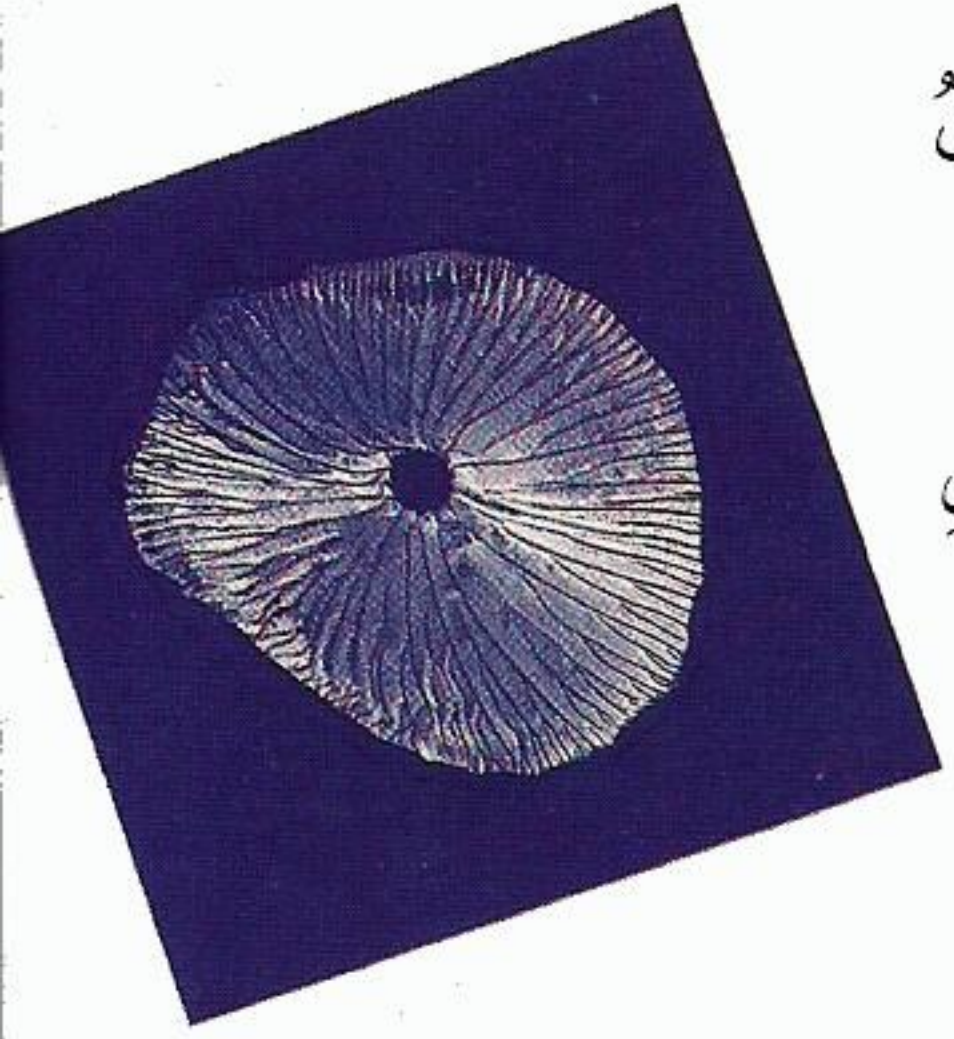
اترك الأزهار مُدّة
أسبوع على الأقل



٢ أضف ببطء المزيد من جلّ السيلكا، إلى أن تغطي الأزهار تماماً. انقر المرطبان برفق لطرّد الهواء من أيّ فراغات، ثم أغلقه بغطائه اللولبي. اترك الأزهار في المرطبان تجفّ مُدّة أسبوع على الأقل.

الأشجار

من الصَّعبِ أنْ نتَخَيَّلَ عالَمًا لا أشجارَ فيه . الأشجارُ هي أطولُ النباتاتِ الحَيَّةِ على اليابسة وأضخمُها . وهي أهمُّ مكوِّناتِ الغاباتِ ، لأنَّها تُزوِّدُ أنواعَ الحَيواناتِ كُلِّها من النَّمَلَةِ إلى الفيلِ بالغذاءِ والمَلجأِ . وهي أيضًا تُعيلُ الفُطورَ الحَرَجِيَّةَ التي تُغذِّي على الأشجارِ الحَيَّةِ ، أو الخَشَبِ المَيِّتِ ، أو أوراقِ الشَّجَرِ السَّاقِطَةِ .



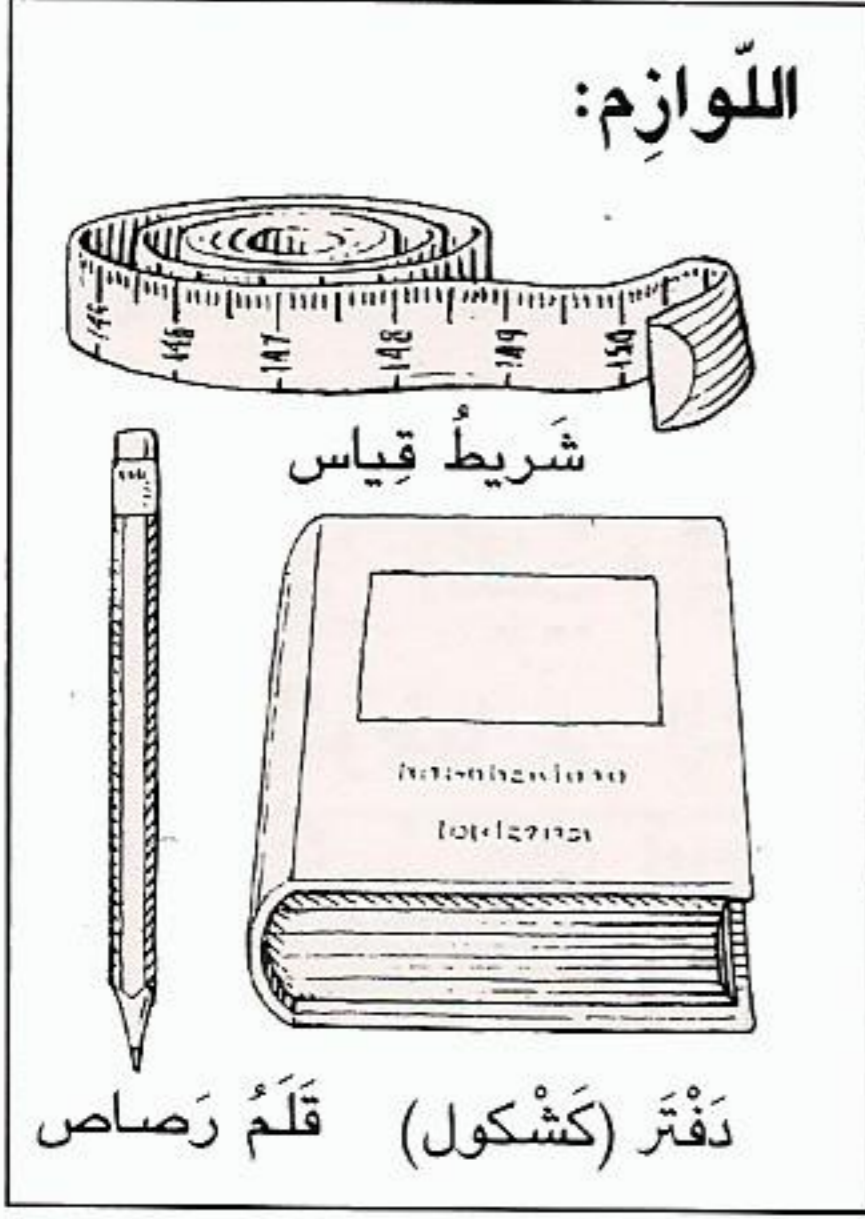
٥٤ أنظر البراعم تتفتح

تُحافِظُ بَعْضُ أنواعِ الأشجارِ على أوراقِها طَوالَ أَيامِ السَّنَةِ . بَيْنَمَا تَساقِطُ أوراقُ بَعْضِها الآخرِ في الخَريفِ ، وَيَنمو لها مَجْموعَةٌ جَدِيدَةٌ تَمَامًا من الأوراقِ في الرَّبيعِ . تَبْدَأُ الأوراقُ الجَدِيدَةُ بالتَّشكُّلِ في الواقِعِ في السَّنَةِ التي تَسبِقُ ظُهورَها ، لكنَّها تَبقى طَوالَ الشِّتاءِ مَلزومَةً داخِلَ البَراعمِ . فإذا حَلَّ الرَّبيعُ ، تَتَفَتَّحُ البَراعمُ وتَبْدَأُ الأوراقُ الجَدِيدَةُ بالنُّمُو . بإمكانِكَ أنْ تَجْعَلَ البَراعمَ تَتَفَتَّحُ باكِراً بِقِطْعِ بَعْضِ العُصَيِّناتِ وَجَلِبِها إلى الدَّاخلِ . ضَعِها في مَرطَبانِ (بَرطمانِ) ماءٍ وهَيِّئِ لها الوَفِيرَ من الدَّفءِ وضَوْءِ الشَّمسِ .



٥٥ اسْتَكْشِفْ عُمُرَ الشَّجَرَةِ

اللوازم:



تَنَمُّو الأشجارُ بِمُعَدَّلَاتِ نُمُوٍ مُخْتَلِفَةٍ . يُمَكِّنُكَ أَنْ تَحْصُلَ عَلَى دَلِيلٍ لِتَقْدِيرِ عُمُرِهَا ، إِذَا قَسْتَ مُحِيطَ جَدْعِهَا . أَشْجَارُ التَّخِيلِ وَبَعْضُ أَنْوَاعِ الأشجارِ السَّرِيعَةِ النُّمُوِّ ، مِثْلِ الصَّنُوبَرِيَّاتِ (المَخْرُوطِيَّاتِ) وَالْأوكالِپْتِسِ ، لَا يُعْرَفُ عُمُرُهَا بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ .



١ إمْسِكْ شَرِيطَ القِيَّاسِ عَلَى عُلُوٍّ لَا يَقِلُّ عَنْ مِترٍ مِنْ سَطْحِ الأَرْضِ ثُمَّ قِسْ مُحِيطَ الشَّجَرَةِ .

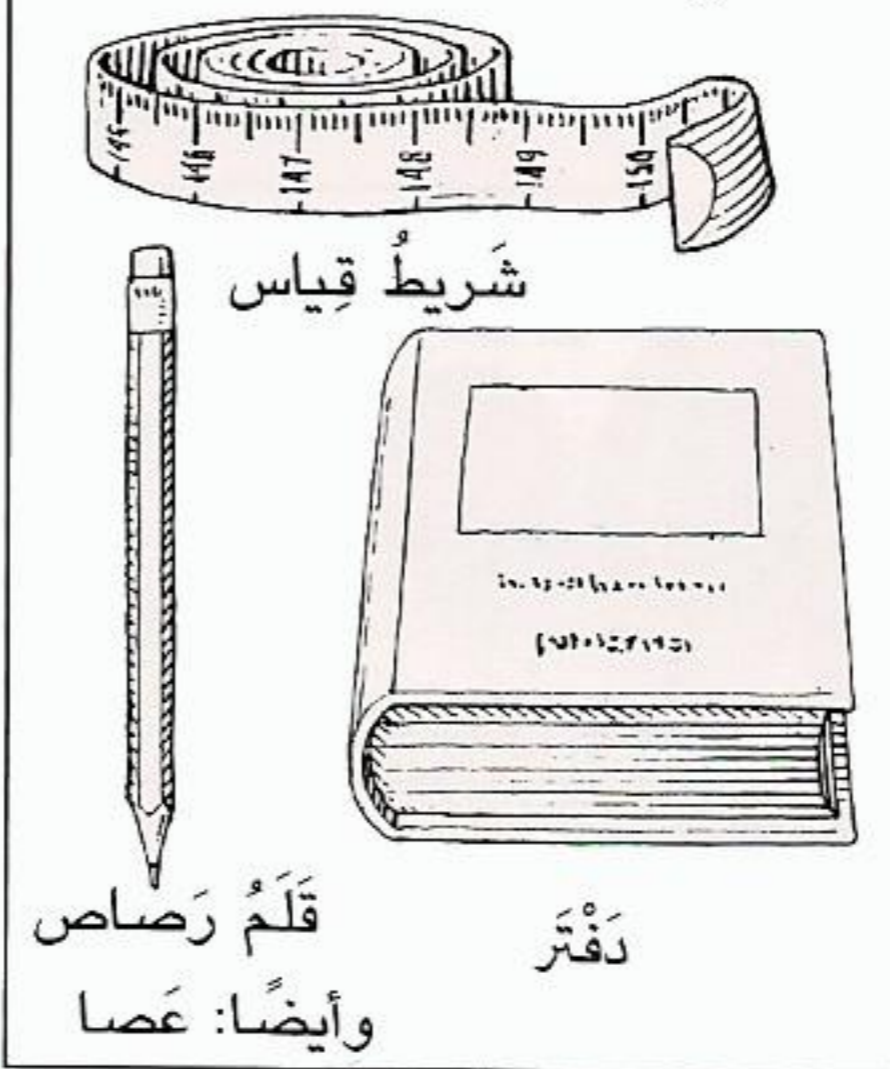
مُحِيطُ الشَّجَرَةِ المُكْتَمِلَةُ النُّمُوُّ يَتَزَايَدُ بِمُعَدَّلِ ٢,٥ سَمِ سَنَوِيًّا

٢ إِقسِمِ الحَاصِلَ عَلَى ٢,٥ سَمِ فَتَكْتَشِفُ عُمُرَ الشَّجَرَةِ التَّقْرِيبِيَّ بِالسَّنِينَ .

٥٦ قِسْ عُلُوَّ شَجَرَةٍ

يَصْعَبُ تَحْمِينُ عُلُوِّ شَجَرَةٍ ، لِأَنَّ مِنَ الصَّعْبِ مُقَارَنَةَ شَجَرَةٍ بِأَيِّ شَيْءٍ قَرِيبٍ . إِلَيْكَ طَرِيقَةٌ سَهْلَةٌ لِتَصِلَ إِلَى جَوَابٍ دَقِيقٍ . تَحْتَاجُ فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ إِلَى مُسَاعَدَةِ شَخْصٍ آخَرَ .

اللوازم:



أَعْلَى العَصَا يَكُونُ فِي مُسْتَوَى أَعْلَى رَأْسِ صَدِيقِكَ

عَلَامَةُ قَلَمِ الرِّصَاصِ تَكُونُ فِي مُسْتَوَى قَدَمِ صَدِيقِكَ

يُنْبَغِي أَنْ تَمْسِكَ العَصَا عَلَى امْتِدَادِ ذِرَاعِكَ

الصَّدِيقُ يَقِفُ تَحْتَ شَجَرَةٍ

١ قِسْ طُولَ صَدِيقِكَ وَدَوِّنِ النَّتِيجَةَ فِي دَفْتَرِكَ . ثُمَّ اسْأَلْهُ أَنْ يَقِفَ عِنْدَ قَاعِدَةِ شَجَرَةٍ .

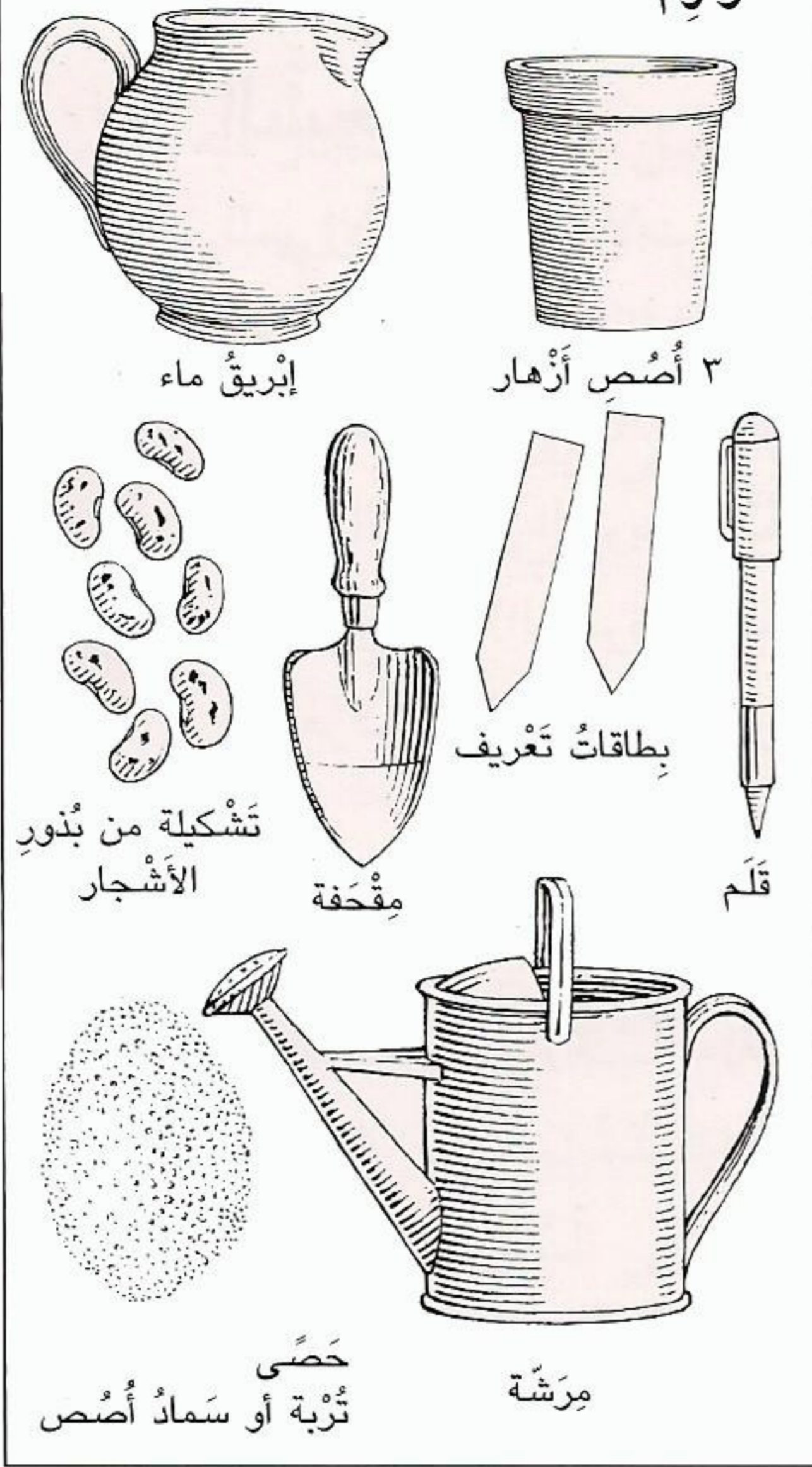
٢ إمْسِكْ عَصًا عَلَى امْتِدَادِ ذِرَاعِكَ وَاجْعَلْ رَأْسَهَا فِي مُسْتَوَى أَعْلَى رَأْسِ صَدِيقِكَ . ثُمَّ عَلِّمِ العَصَا حَيْثُ تَكُونُ فِي مُسْتَوَى قَدَمِي صَدِيقِكَ .

٣ الْآنَ انظُرْ كَمْ مَرَّةً تَحْتَاجُ مِنْ ذَلِكَ الطُّولِ المَقْيَسِ مِنَ العَصَا لِتَبْلُغَ أَعْلَى الشَّجَرَةِ . إِضْرِبِ العَدَدَ بِطُولِ صَدِيقِكَ لِتَحْسِبَ عُلُوَّ الشَّجَرَةِ .

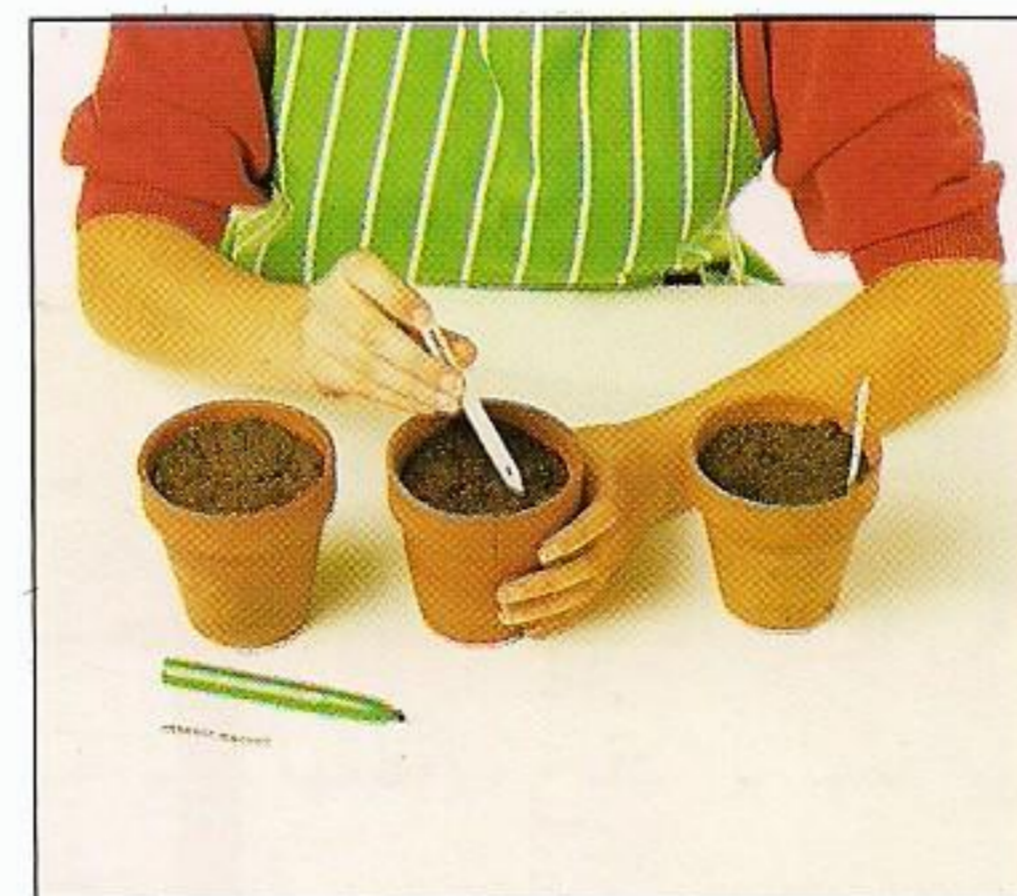
٥٧ إزرع شجرة

أنواع عديدة من الأشجار تسقط أوراقها
وبذورها في فصل الخريف. بعض هذه
البذور تنبت (تنبت) أي تبدأ بالنمو بعد
أيام من سقوطها عن الشجرة. بعضها
الآخر يستغرق وقتاً أطول بكثير إذ لا
ينبت إلا بعد مرور فصل الشتاء البارد.
إذا جمعت بعض البذور، بإمكانك أن
تزرعها في أصص وتراقب نموها.

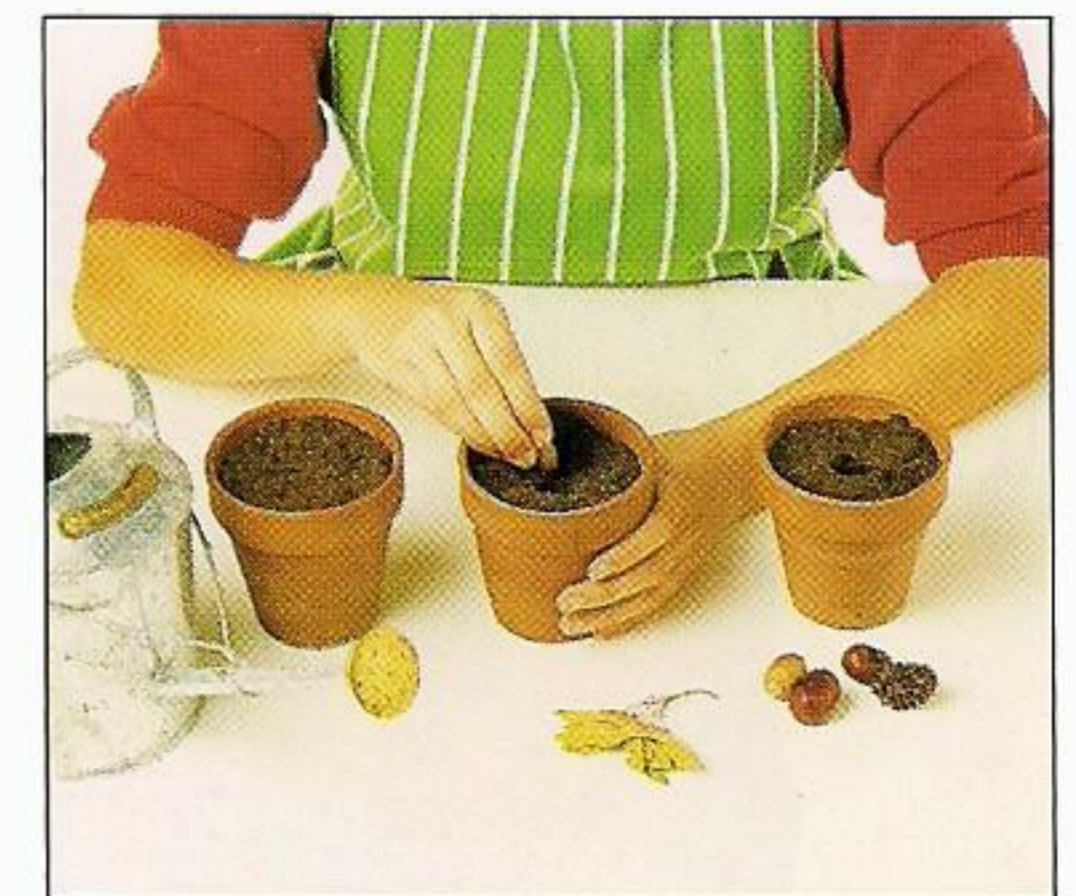
اللوازم:



١ ضع كمية قليلة من الحصى في
كل من الأصص، ذلك سيساعد
على تصريف المياه الزائدة. املأ
بقية كل أصيص بالتربة.



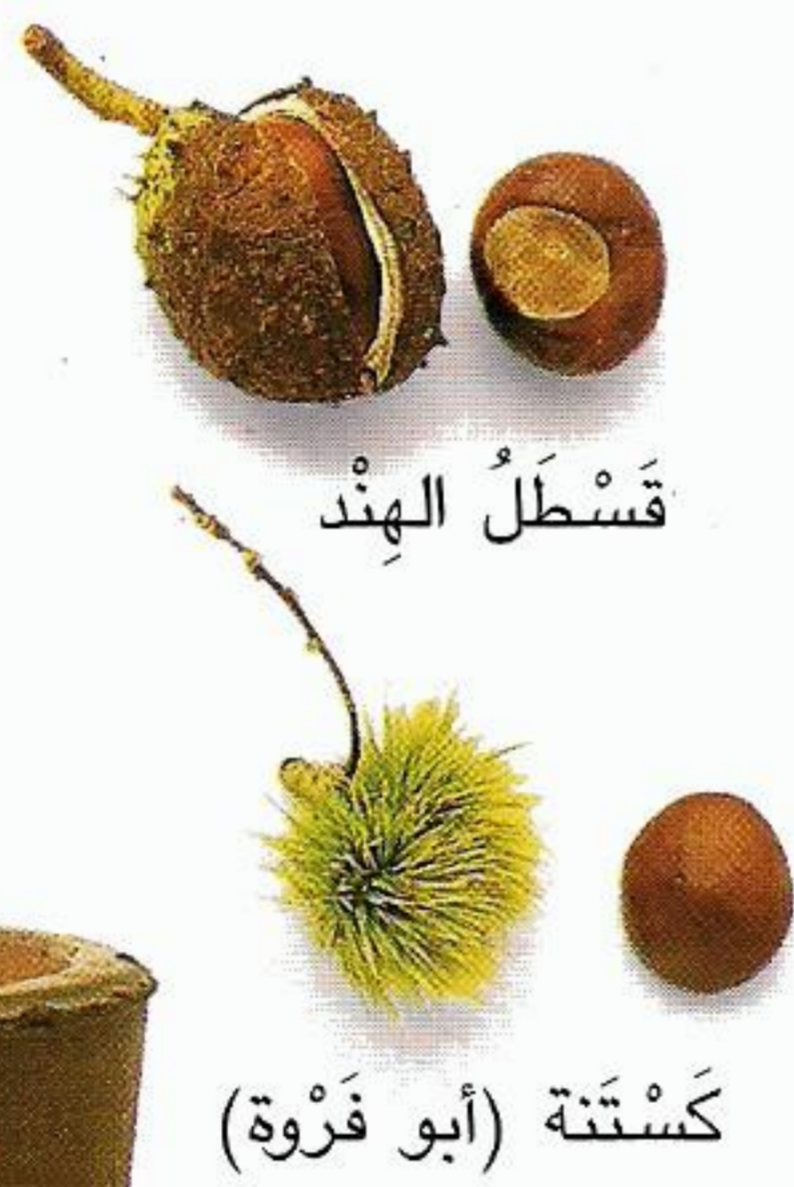
٣ علم كل أصيص بطاقة
تعرف باسم الشجرة. ضع
الأصص في مكان بارد نوعاً
وظليل (الأفضل في الخارج)،
وانتظر أن تبدأ البذور نموها.



٢ إزرع في كل أصيص بذرة من
نوع مختلف. اعرز البذور نزولاً
في التربة، وعظها. اسق التربة إلى
أن تتبلل تماماً.



إذ تنمو الشجرة،
تصبح ساقها أقوى

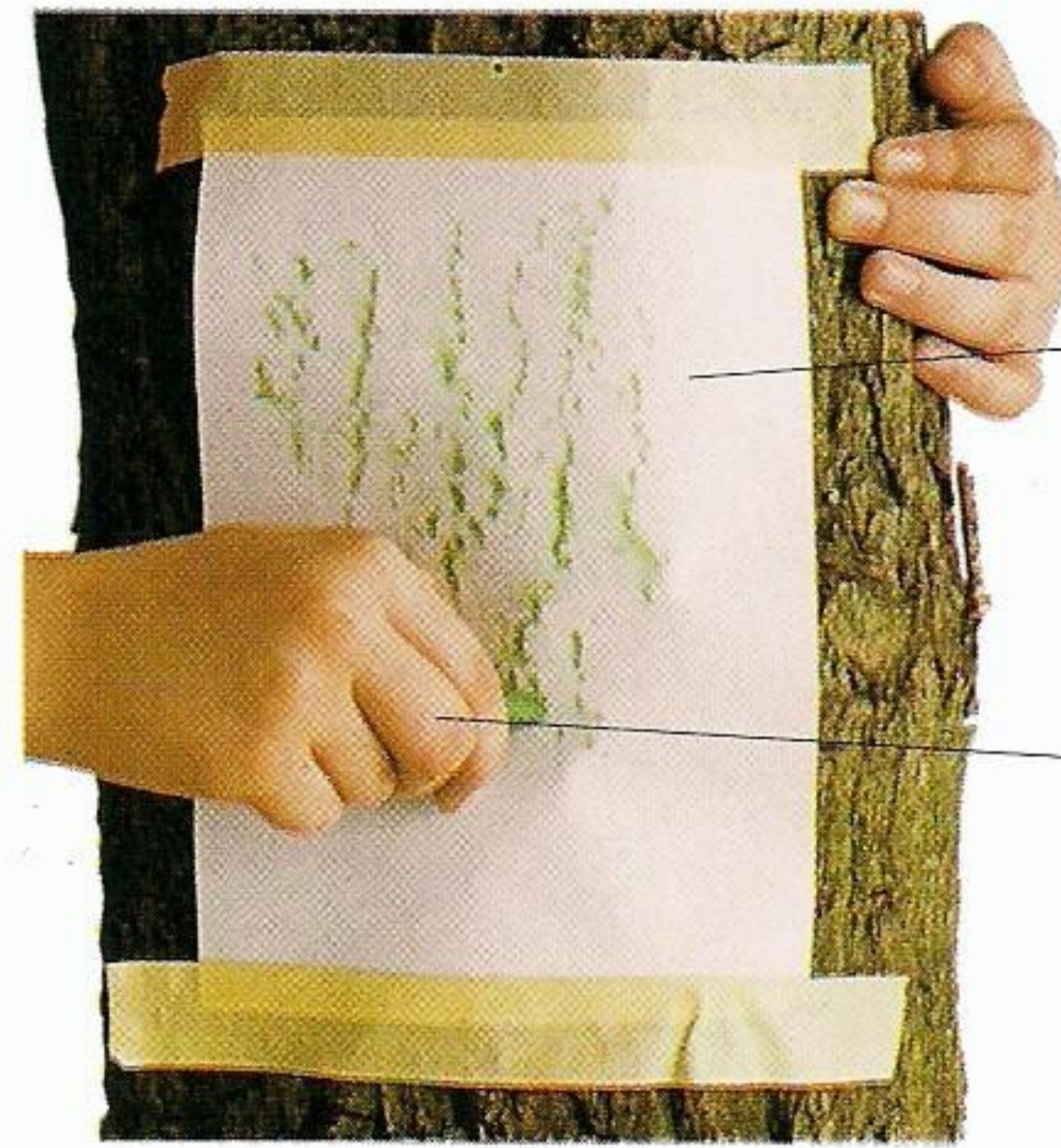


زرع جُمَيز

حالما تصل الشجرة
إلى علو يتراوح بين
١٠ سم و١٢ سم، أخرجها
من الأصيص وازرعها في
بقعة مشمسة.

٥٨ بَصْمَةُ لِحَاءِ الشَّجَرِ

لِحَاءُ بَعْضِ أَنْوَاعِ الشَّجَرِ نَاعِمٌ، لَكِنْ لِحَاءُ أَنْوَاعٍ أُخْرَى خَشِنٌ وَمَمْلُوءٌ
بِالشُّقُوقِ. إِذَا تَبَّتْ وَرَقَةٌ مَتِينَةً إِلَى جِذْعِ شَجَرَةٍ بِشَرِيْطٍ لَاقِطٍ وَدَلَّكْتَهَا بِقَلَمٍ
شَمْعِيٍّ، بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَحْصُلَ عَلَى «بَصْمَةِ» اللَّحَاءِ.



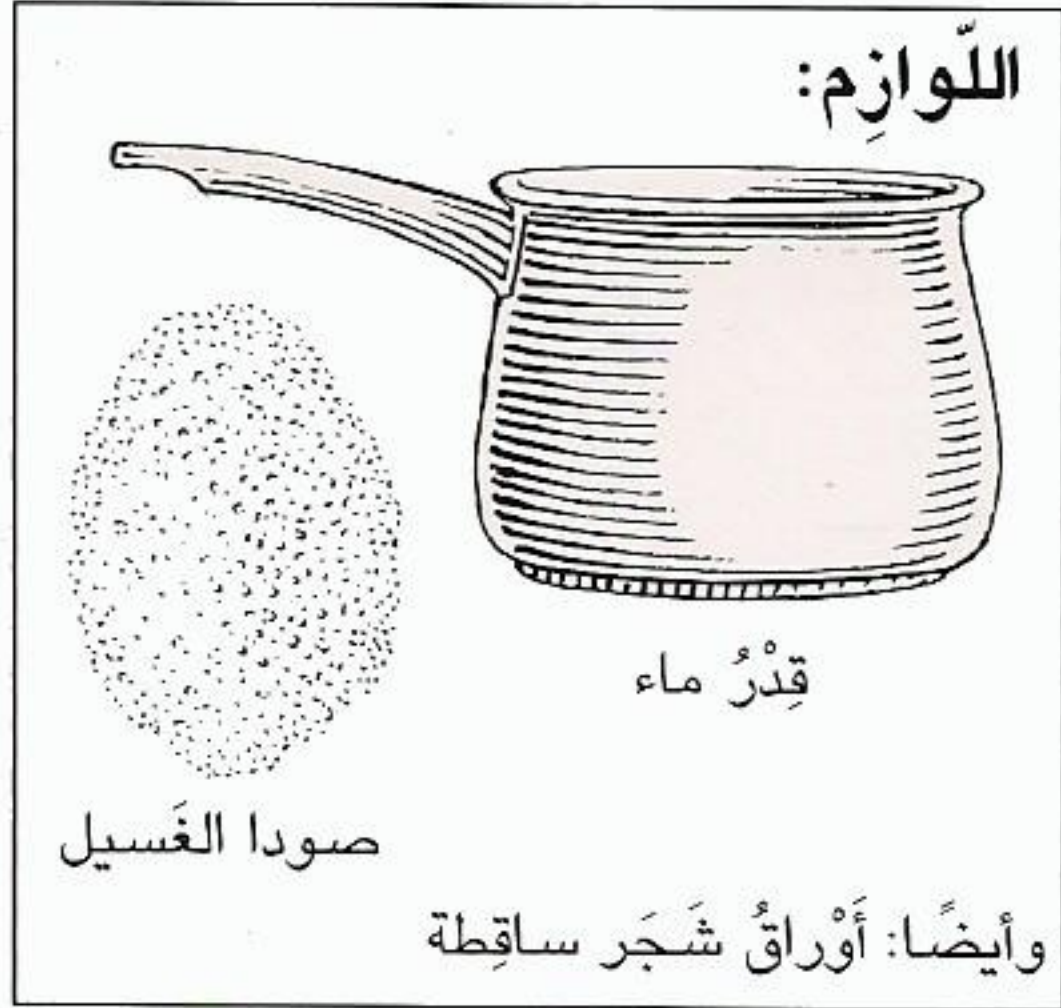
أَحْصُلُ عَلَى مَجْمُوعَةٍ
بَصْمَاتٍ مِنْ أَشْجَارٍ
مُخْتَلِفَةٍ وَلا حِطُّ كَيْفٍ
تَخْتَلِفُ أَنْسَاقُهَا

أُذَلِّكَ
الْجِذْعَ



٥٩ اِعْمَلْ هَيْكَلِ وَرَقَةِ شَجَرٍ

عِنْدَمَا تَتَفَسَّخُ الأَجْزَاءُ الطَّرِيَّةُ مِنْ وَرَقَةِ الشَّجَرِ
المَيِّتَةِ، تَتْرُكُ وَرَاءَهَا «هَيْكَلًا» مِنَ العُرُوقِ.
فِي الخَرِيفِ تَجِدُ الكَثِيرَ مِنْ هَيْكَلِ أَوْرَاقِ
الشَّجَرِ سَاقِطَةً عَلَى الأَرْضِ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ
سَتُحَضِّرُ الهَيْكَلِ فِي بَيْتِكَ مُسْتَعْمِلًا
صُودَا الغَسِيلِ، الَّتِي تَحُلُّ الأَجْزَاءَ
الطَّرِيَّةَ مِنَ الوَرَقَةِ بِرِفْقٍ.



٢ أَبْعِدِ القَدْرَ عَنِ النَّارِ،
وَائْتَرِكْهَا عِدَّةَ سَاعَاتٍ. ائْتَرِعْ
هَيْكَلِ الأَوْرَاقِ وَاشْطُفْهَا
بِالماءِ.

إِشْرَافٌ رَاشِدٌ ضَرُورِيٌّ



وَرَقَةٌ شَجَرٍ مَيِّتَةٌ

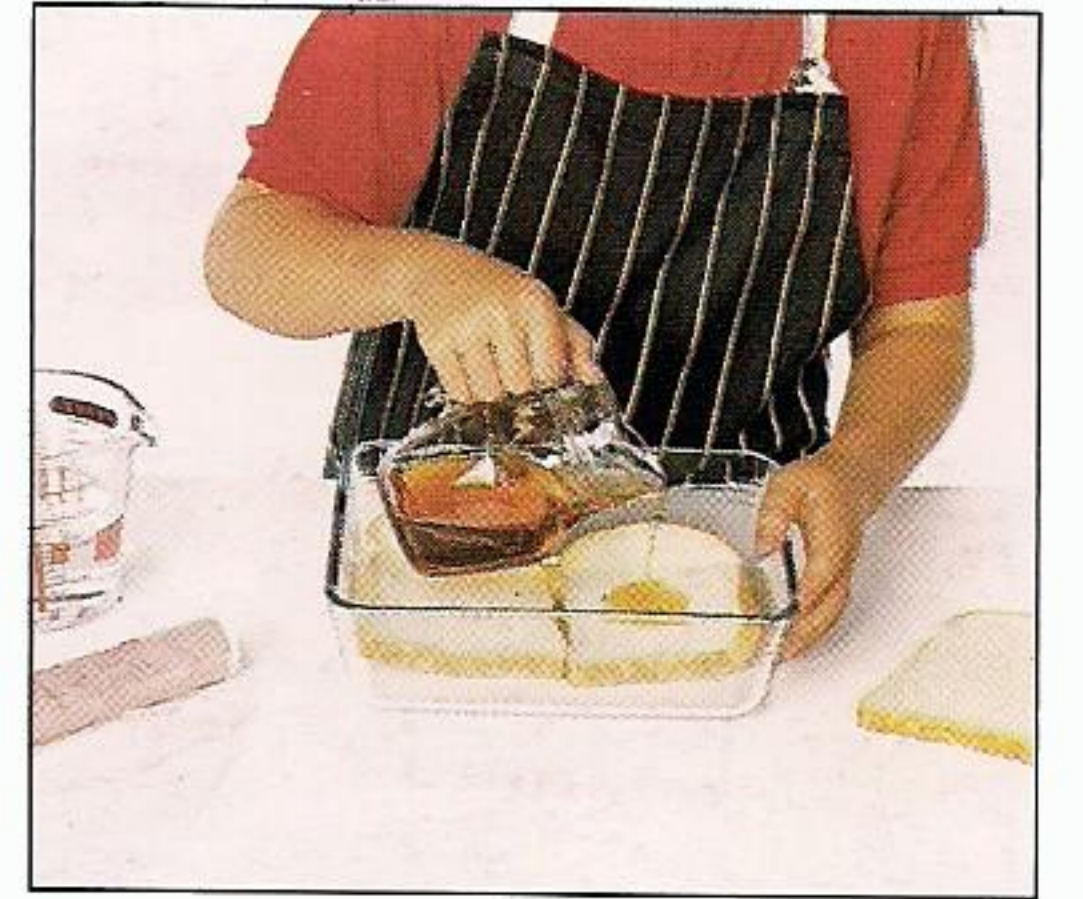
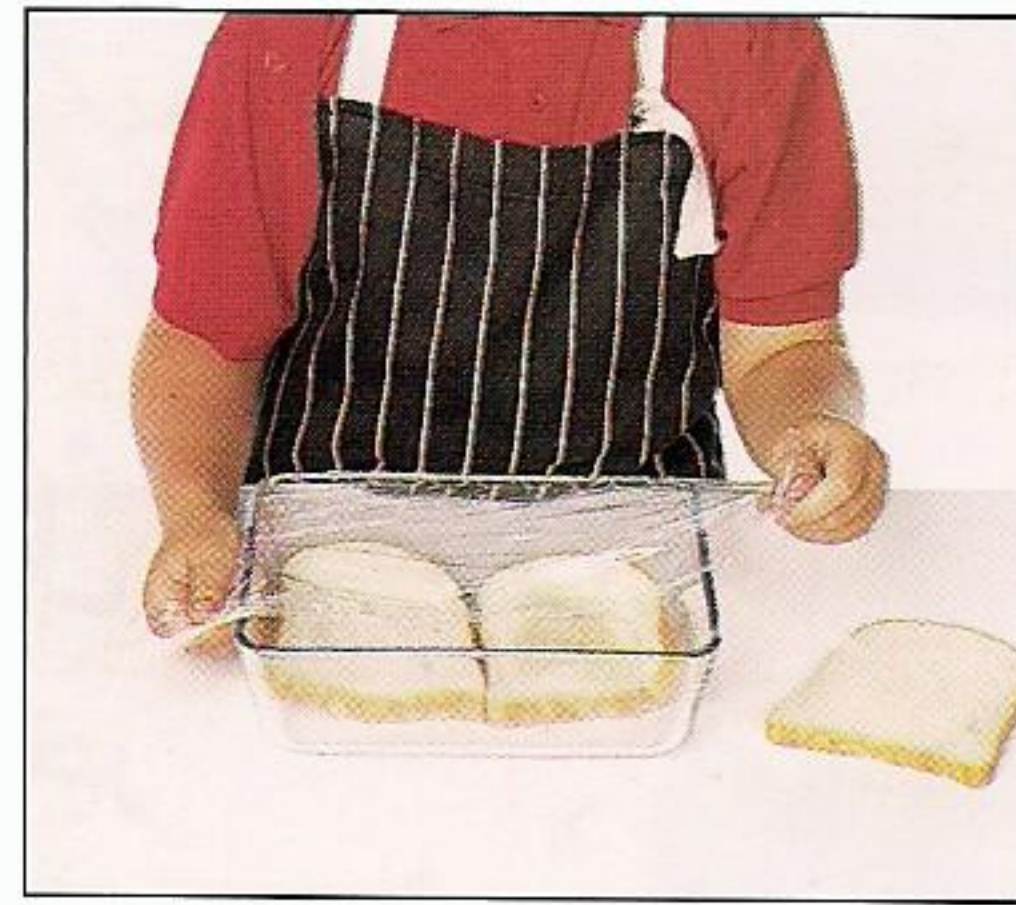
١ حُلِّ شَيْئًا مِنْ صُودَا الغَسِيلِ فِي
قَدْرٍ صَغِيرَةٍ مِنَ المَاءِ. أَضِفِ
الأَوْرَاقَ ثُمَّ سَخِّنِ القَدْرَ عَلَى نَارٍ
خَفِيفَةٍ. لا تُسَخِّنْهَا كَثِيرًا.

٦٠ أَنَمَ عَفْنَا

العَفْنُ لا يَنمو من البُذُورِ . يَنمو عِنْدما تَحُطُّ أَبْوَاعُ أو عُبَيْرَاتُ من العَفْنِ على شَيءٍ بِإمكانِها أَنْ تَهْضِمَهُ . تَتَفَتَّحُ عِنْدَها الأَبْوَاعُ ، وتَبْدَأُ بالنُّمُو . في هذه التَّجْرِبَةِ سَتَرى ما يَحْدُثُ عِنْدما تَحُطُّ الأَبْوَاعُ على ثَلاثِ شَرائِحَ من الخُبْزِ أُعِدَّتْ بِطَرِيقٍ مُخْتَلِفَةٍ .



١ ضَعُ شَريحتَينِ من الخُبْزِ في وِعاءٍ . أَثْرِكِ الشَّرِيحَةَ الثَّالِثَةَ خارِجًا لِتَجِفَّ .

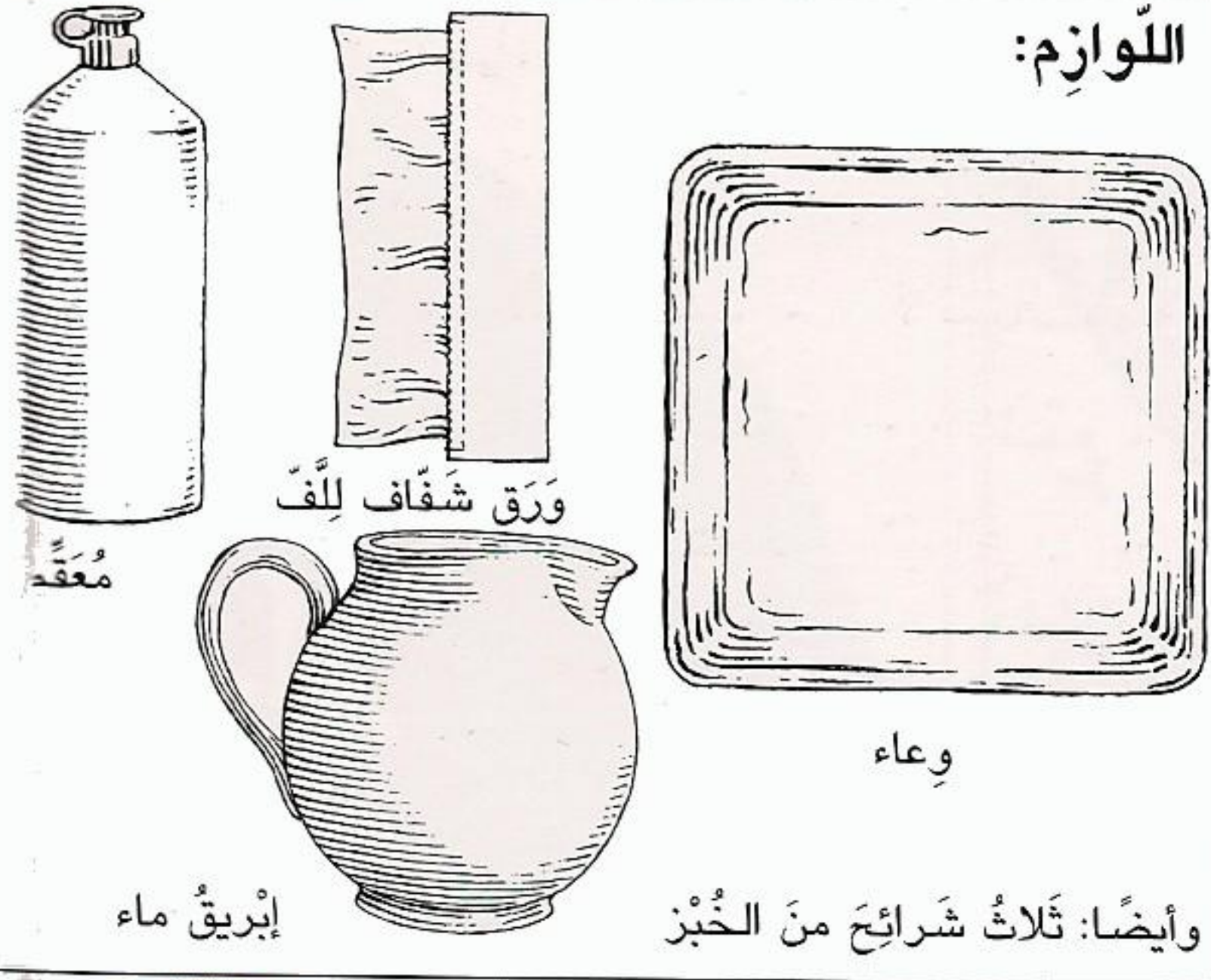


٢ حاولْ ألا تَتَماسَّ الشَّرِيحتانِ . صَبِّ كَمِيَّةً ضَئِيلَةً من المُعَمَّمِ فَوْقِ إِحدَى الشَّرِيحتَينِ . إِنْتَبِهْ لِئَلَّا يَقَعَ شَيءٌ من المُعَمَّمِ على الشَّرِيحَةِ المُجاوِرَةِ .



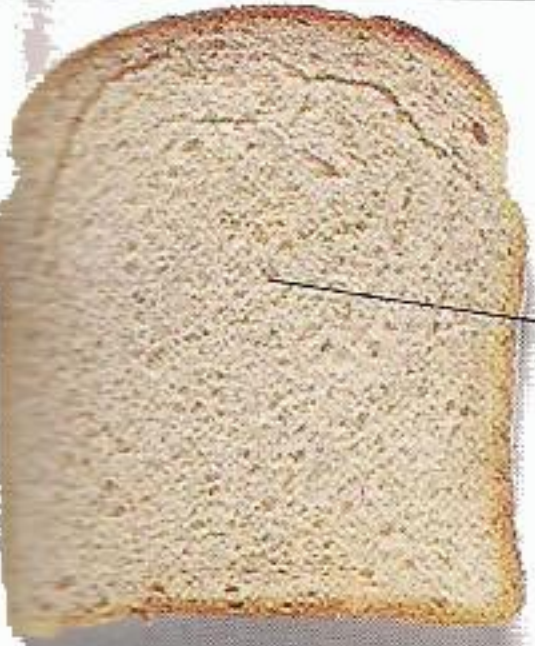
٣ صَبِّ ما يَكْفِي من المِاءِ على كِلْتا الشَّرِيحتَينِ لِتَتَبَلَّلا . لَكِنْ يَنْبَغِي ألا يَتَجَمَّعَ أَيُّ مِاءٍ في قاعِ الوِعاءِ .

اللوازم:



إبريق ماء

وأيضًا: ثلاثُ شَرائِحَ من الخُبْزِ



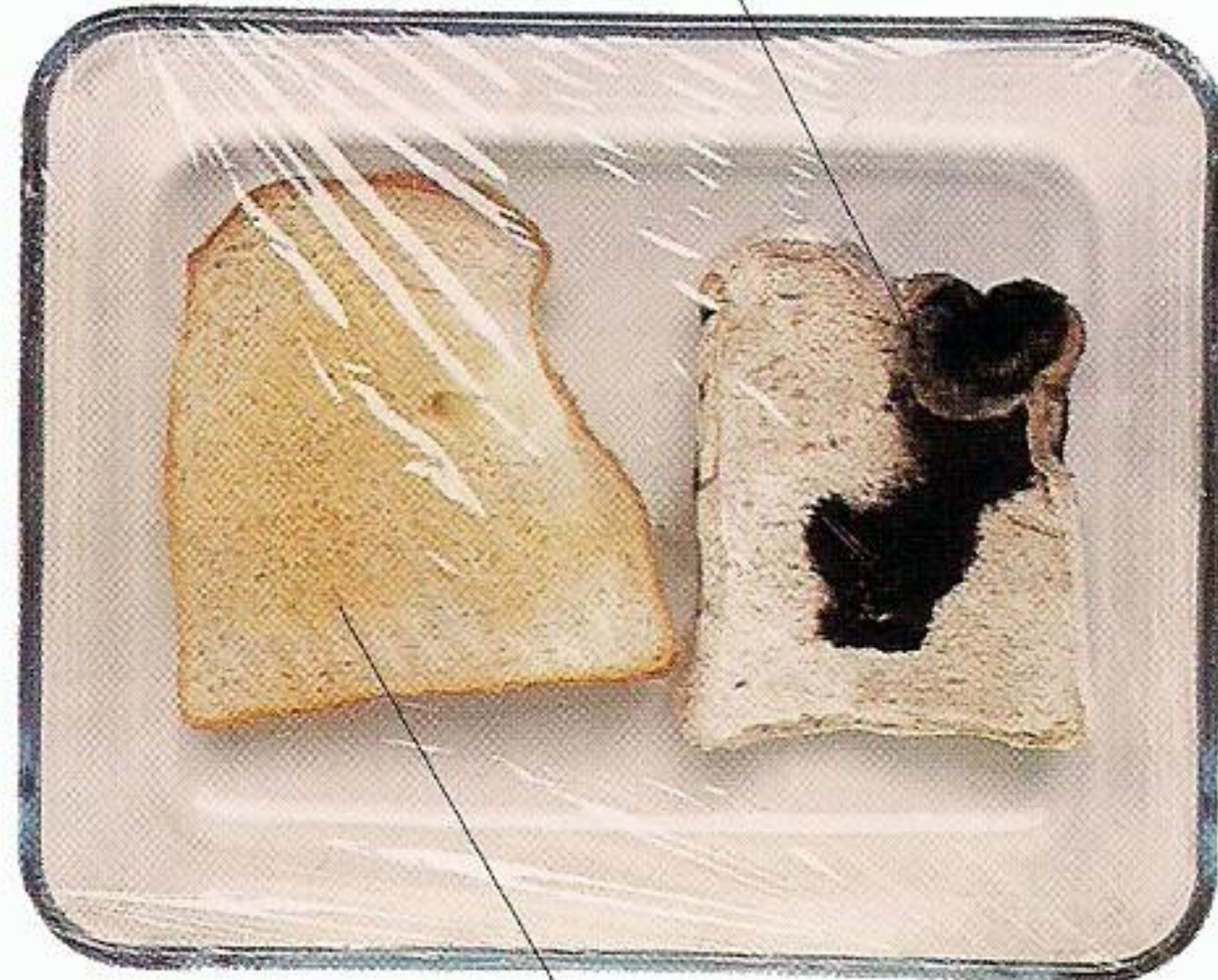
لَيَسَّنْ على الخُبْزِ الجافِ عَفْنَ

٥ بَعْدَ ثَلاثَةِ أَيامٍ ، انظُرِ النَّتائِجَ . سَتَظْهَرُ على الخُبْزِ المُبَلَّلِ ، في الغالبِ ، عَلاماتُ العَفْنِ . ولن يَكُونَ على الخُبْزِ الجافِ أو الخُبْزِ المُعَمَّمِ عَفْنَ .

الرُّطوبةُ والدَّفءُ يُساعِدانِ العَفْنَ على التَّعَدِّي بالخُبْزِ

٤ إِخْتِمِ الوِعاءَ بِوَرَقِ لَفِّ الطَّعامِ . هذا يَحِيسُ أَيَّ أَبْوَاعٍ من العَفْنِ تَكُونُ قد سَقَطَتْ على الخُبْزِ ، ويَبْقِي الخُبْزَ رَطْبًا . ضَعِ الشَّرائِحَ الثَّلاثِ في مَكَانٍ مُعْتَمِدٍ ودافئٍ .

نَما العَفْنَ على الخُبْزِ المُبَلَّلِ

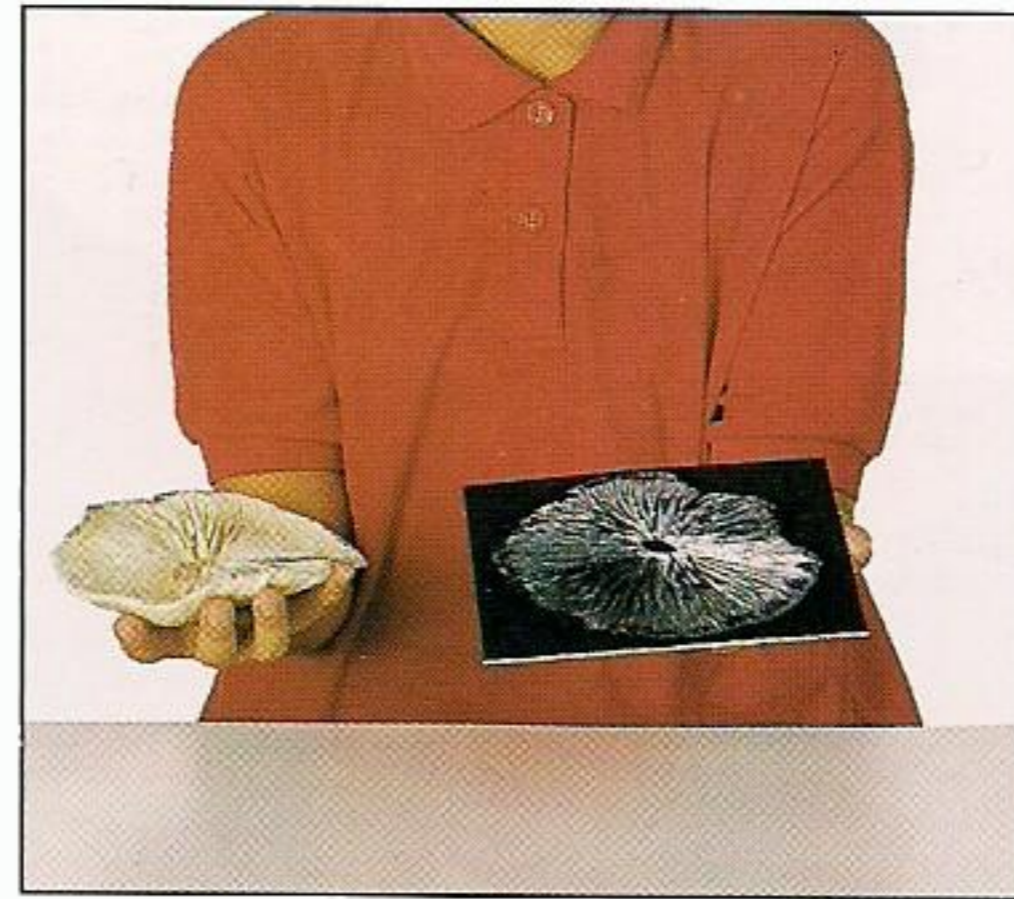
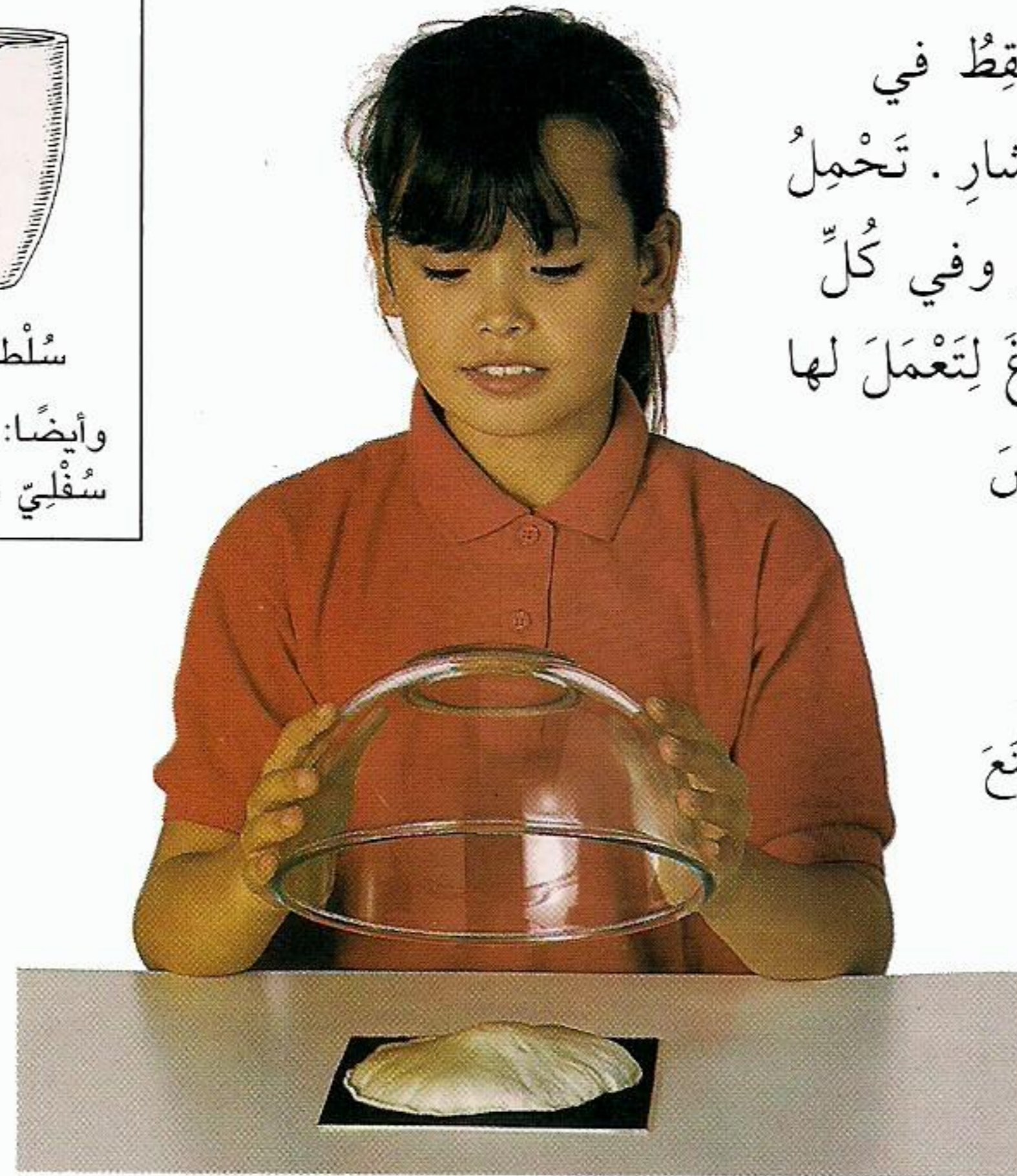


المُعَمَّمُ يَقْتُلُ الأَبْوَاعَ فلا يَنمو العَفْنَ

٦١ إِعْمَلْ بَصْمَةَ أَبْوَاغِ

الْفُطُورُ وَالغَارِيقُونَ (الْفُطْرُ الغَارِيقُونِيُّ) تُسْقِطُ فِي
الْهَوَاءِ أَبْوَاغًا دَقِيقَةً، مُمَكِّنَةً الْفُطْرَ مِنَ الْإِنْتِشَارِ. تَحْمِلُ
الرِّيَّاحُ، عَادَةً، الْأَبْوَاغَ إِلَى مَسَافَاتٍ بَعِيدَةٍ وَفِي كُلِّ
اتِّجَاهٍ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، سَتَسْتَخْدِمُ الْأَبْوَاغَ لِتَعْمَلَ لَهَا
بَصْمَةً. تَذَكَّرْ أَنْ تَغْسِلَ يَدَيْكَ بَعْدَ أَنْ تَلْمَسَ
الغَارِيقُونَ الْبَرِّيِّ.

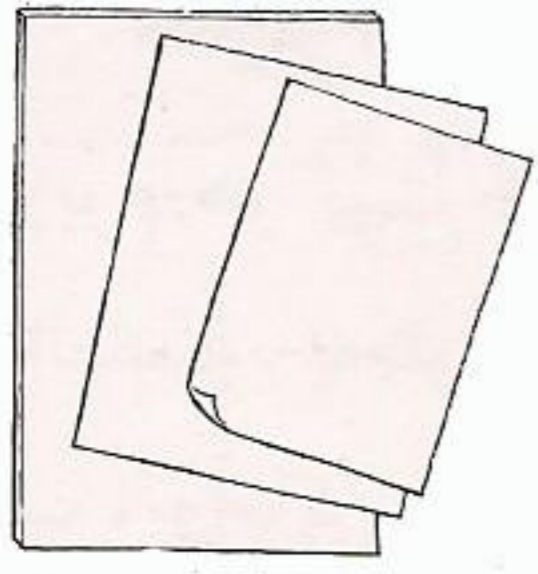
١ اِنزِعْ سُوَيْقَ الْفُطْرِ، وَضِعْ الْكَأْسَ
عَلَى وَرَقَةٍ مُقَوَّاةٍ. عَظِّهَا بِسُلْطَانِيَّةٍ لِتَمْنَعَ
الْأَبْوَاغَ مِنَ الطَّيْرَانِ مَعَ الْهَوَاءِ.



٢ فِي الْيَوْمِ التَّالِيِ، اِزْفَعْ كَأْسَ
الْفُطْرِ بِأَنَاةٍ. سَتَكُونُ أَبْوَاغُ الْفُطْرِ
قَدْ سَقَطَتْ الْآنَ عَلَى الْوَرَقَةِ الْمُقَوَّاةِ
وَتَرَكَتْ بَصْمَتَهَا.

٣ لِتَمْنَعَ الْأَبْوَاغَ مِنَ الْإِنْتِشَارِ،
عَالِجِ الْبَصْمَةَ بِرَشَاشٍ مُثَبَّتٍ، مِثْلَ
رَشَاشِ تَثْبِيتِ الشَّعْرِ. عِنْدَمَا يَجِفُّ
الرَّشَاشُ، تَكُونُ بَصْمَةُ الْأَبْوَاغِ قَدْ
اِكْتَمَلَتْ.

اللّوَازِمُ:

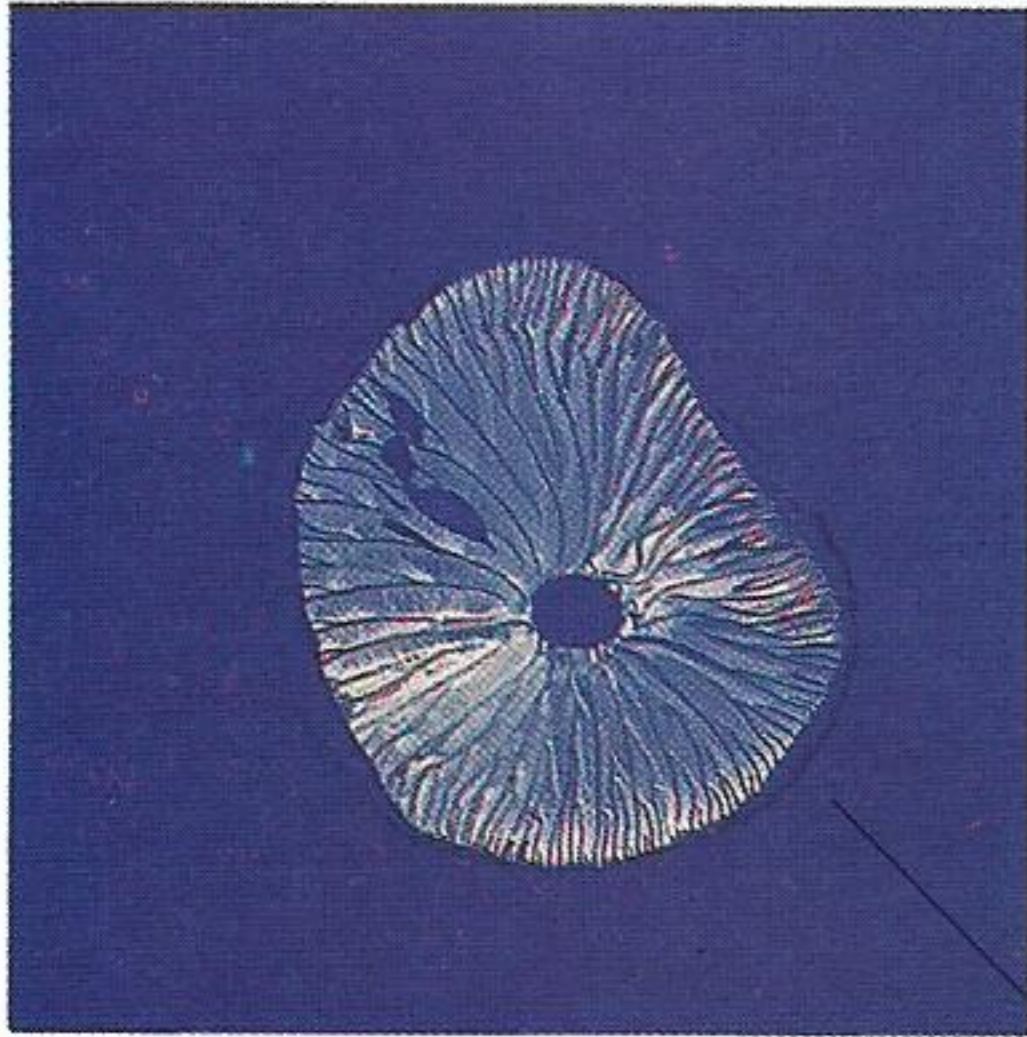


وَرَقٌ مُقَوَّى مُلَوَّنٌ

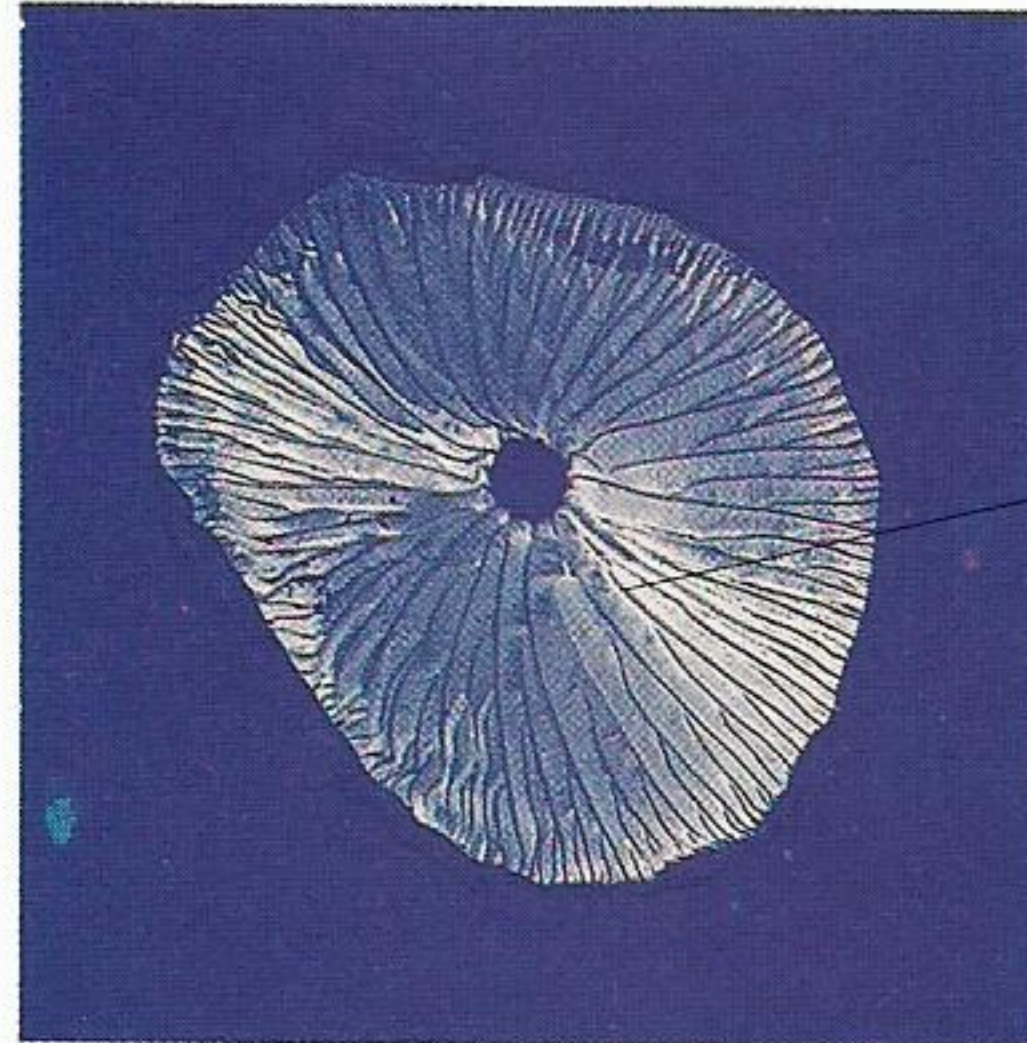


سُلْطَانِيَّةٌ پِلَاسْتِيكِيَّةٌ

وَأَيْضًا: فُطُورٌ أَوْ غَارِيقُونَ بِجَانِبِ
سُفْلِي دَاكِنٍ، وَرَشَاشٌ مُثَبَّتٌ

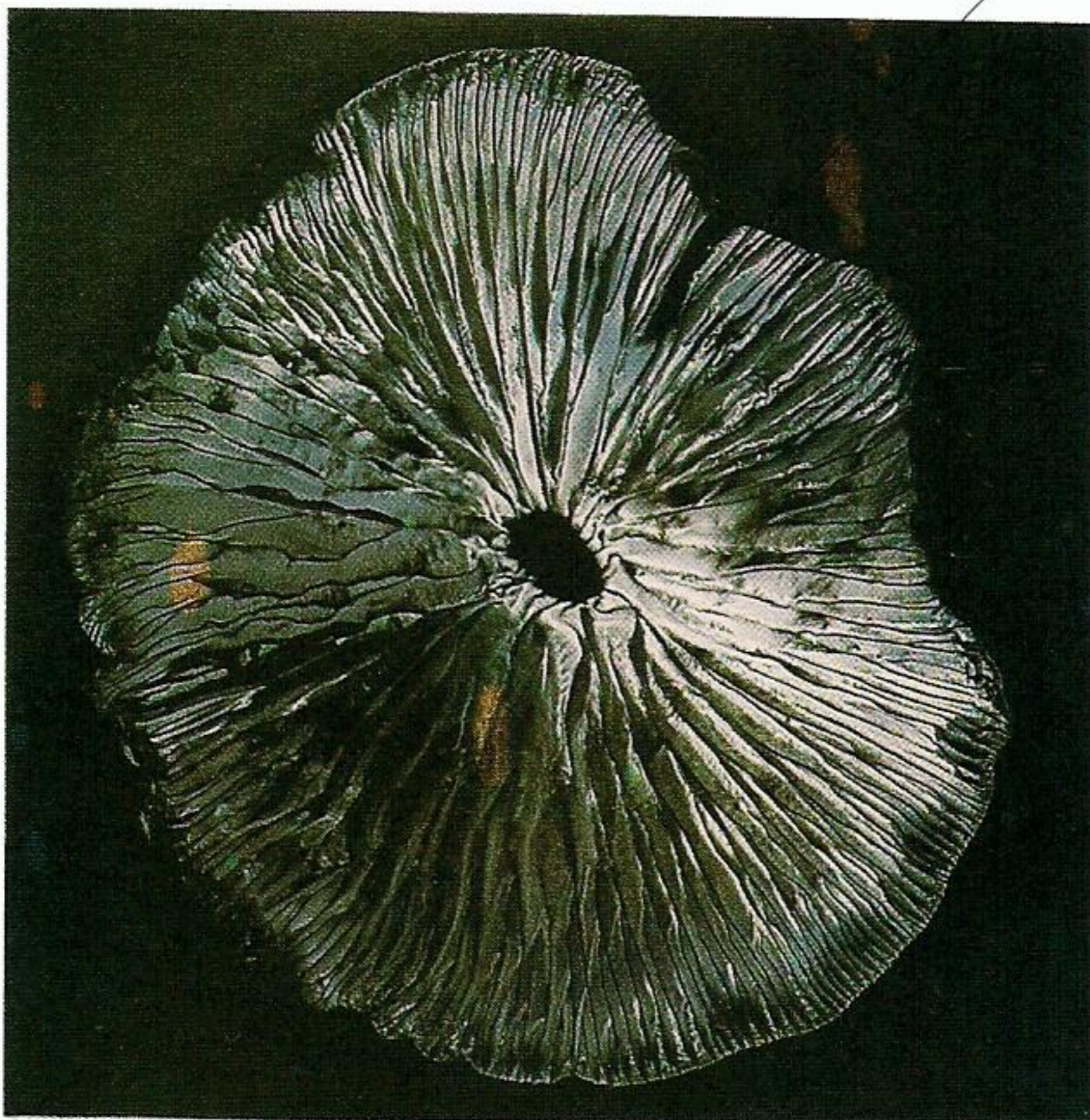


اِسْتَعْمِلْ أَوْرَاقًا مُقَوَّاةً
مُخْتَلِفَةً الْأَلْوَانِ



اِجْمَعْ بَصْمَاتِ
فُطُورٍ أُخْرَى

تَسْقِطُ الْأَبْوَاغُ مِنْ
تَحْتِ كَأْسِ
الْفُطْرِ



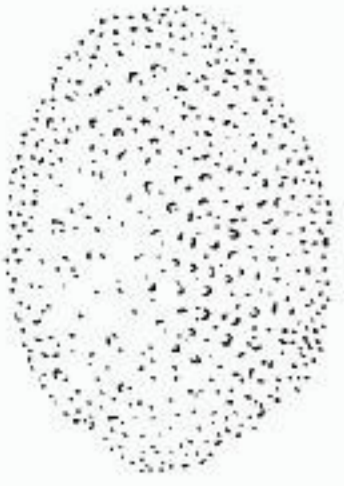
٦٢ تيراريوم حَرَجِيّ

التيراريوم هو بيتٌ لإيواء الحيوانات الصَّغيرة التي تعيش على اليابسة. يحتوي التيراريوم على غذاءٍ لتأكل، وماءٍ عذبٍ لتشرب، وأماكنٍ تختبئ فيها. في هذه التجربة ستعرف كيف يُصنع تيراريوم خاصٌ بحيوانات الأَحراج. وإذ تملأه بالأغصان الميِّتة، وعفن أوراق الشَّجر، وعددٍ قليلٍ من الخنافس وحشرات غير القبان سيبدو مشابهًا لبُقعة صَّغيرة من أرض حَرَجِيَّة.

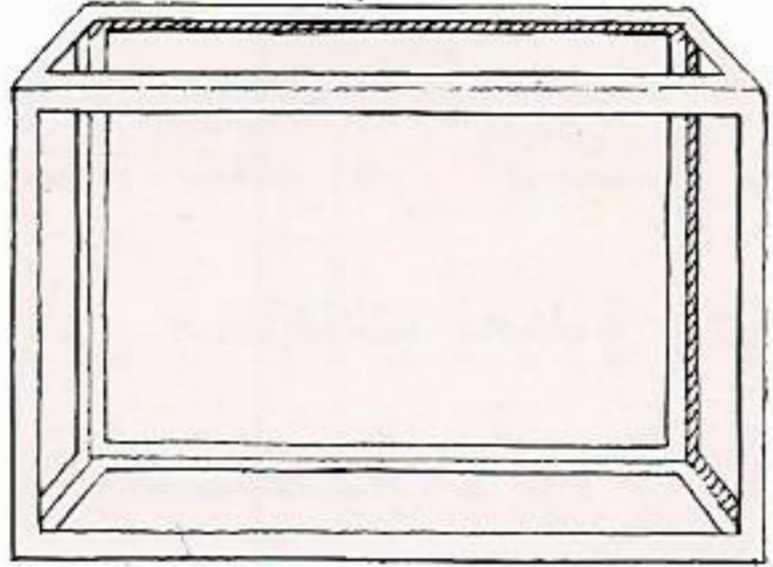
اللوازم:



سُلْطَانِيَّة مَفْلُطْحَة



تُرْبَة



خَزَانٌ أَكْوَارِيوم بِغِطَاء



مِرْدَة



مِفْحَفَة

أَغْصَان صَّغِيرَة مَيِّتَة
أَكْوَارٌ صَنْوَبَر

وأيضًا: عَفْنُ أَوْراقِ شَجَرٍ، حَيَوَانَاتِ صَّغِيرَة (خَنَافِس، عَيْرُ الْقَبَانِ، وَحَلَزُون)

عُصْنٌ
صَّغِيرٌ مَيِّتٌ

أَكْوَارٌ صَنْوَبَر



تُرْبَة



عَفْنُ أَوْراقِ شَجَرٍ

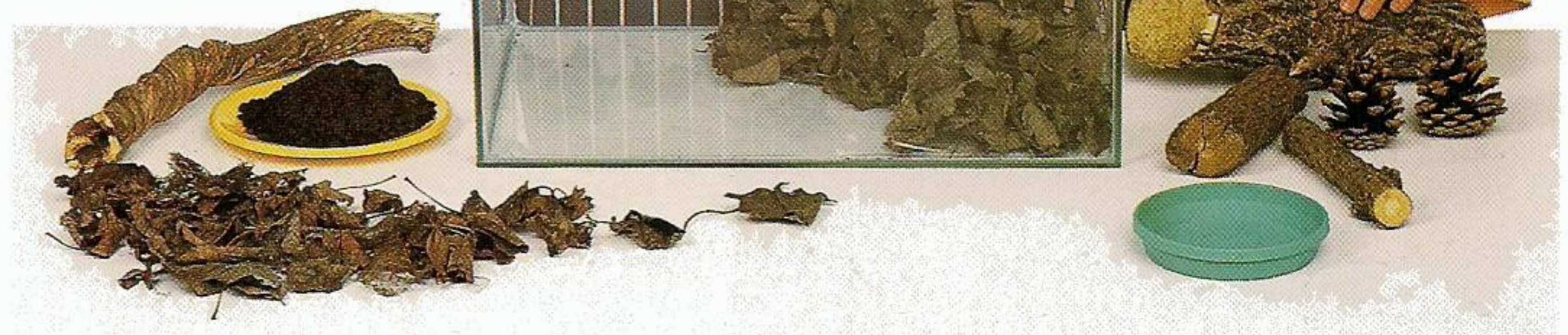


٢ إِمْلَأْ بَقِيَّةَ الخَزَانِ بالتُّرْبَة وَأَضِفْ بِضْعَةَ أَكْوَارِ صَنْوَبَر. ضَعِ السُّلْطَانِيَّةَ المَفْلُطْحَةَ فِي التُّرْبَة، وَاِمْلَأْهَا بالماءِ.



١ إِمْلَأْ زَاوِيَةَ مِنَ الخَزَانِ بِبَعْضِ أَوْراقِ الشَّجَرِ المَيِّتَةِ وبالأخْشابِ. هَذَا يُوفِّرُ لِلحَيَوَانَاتِ مَكَانًا تَتَسَلَّقُهُ وَتَخْتَبئُ فِيهِ.

٣ أَضِفِ المَزِيدَ مِنَ التُّرْبَة حَوْلَ السُّلْطَانِيَّةِ لِتُثَبِّتَهَا فِي مَكَانِهَا. رُشَّ شَيْئًا مِنَ المَاءِ فَوْقَ الخَزَانِ لِتُبْقِيَهُ رَطْبًا.



الحريشُ تَصْطَادُ لَيْلًا ،
وتتغذى على حيواناتٍ أصغر
منها حجمًا

حريش

لعير القبان أربع
عشرة رجلًا

عير القبان

يغتذي عير القبان بأوراق الشجر
المتعفنة وبأجزاء أخرى من
النباتات الميتة ؛ ولا يستمر في
البقاء إلا في الأماكن الرطبة .

لخنفساء
الأرض
فكان قوتان

خنفساء الأرض

يسبح العنكبوت
المنزلي شعا على
شكل خيمة ثلاثية
القرن

عنكبوت
منزلي

استعمل قماشه مبللة
لتنظيف الزجاج

٤ يُمكنك الآن أن تضيف
حيواناتك . إذا كان عندك في
الخزان أعصان ذات انحدار
سيكون بإمكانك أن ترى
حيواناتك تتسلقها .



أترك فجوة
للتهوئة

كور صنوبر



٥ إذا كان التيراريوم الذي أعدته
يشتمل على حلزونات ، أضعها
بطعام من أوراق النبات الطازجة مثل
الخس . إذا كان لديك حيوان
أكبر من ذلك فإنه
يحتاج أيضا إلى طعام .



متنقل سريع

يعيش العنكبوت
الذئبي على أرض
المناطق الحرجية .
يختبئ في جحر يبطنه
بالحرير . عندما يقع
حيوان صغير ضمن
مجاله ، يسرع
العنكبوت إليه
ويصطاده .

حلزونة تتحرك على
قدم ممصية

تأكد أن في الخزان دائما
مؤونة كافية من الماء العذب



الحيوانات الصغيرة

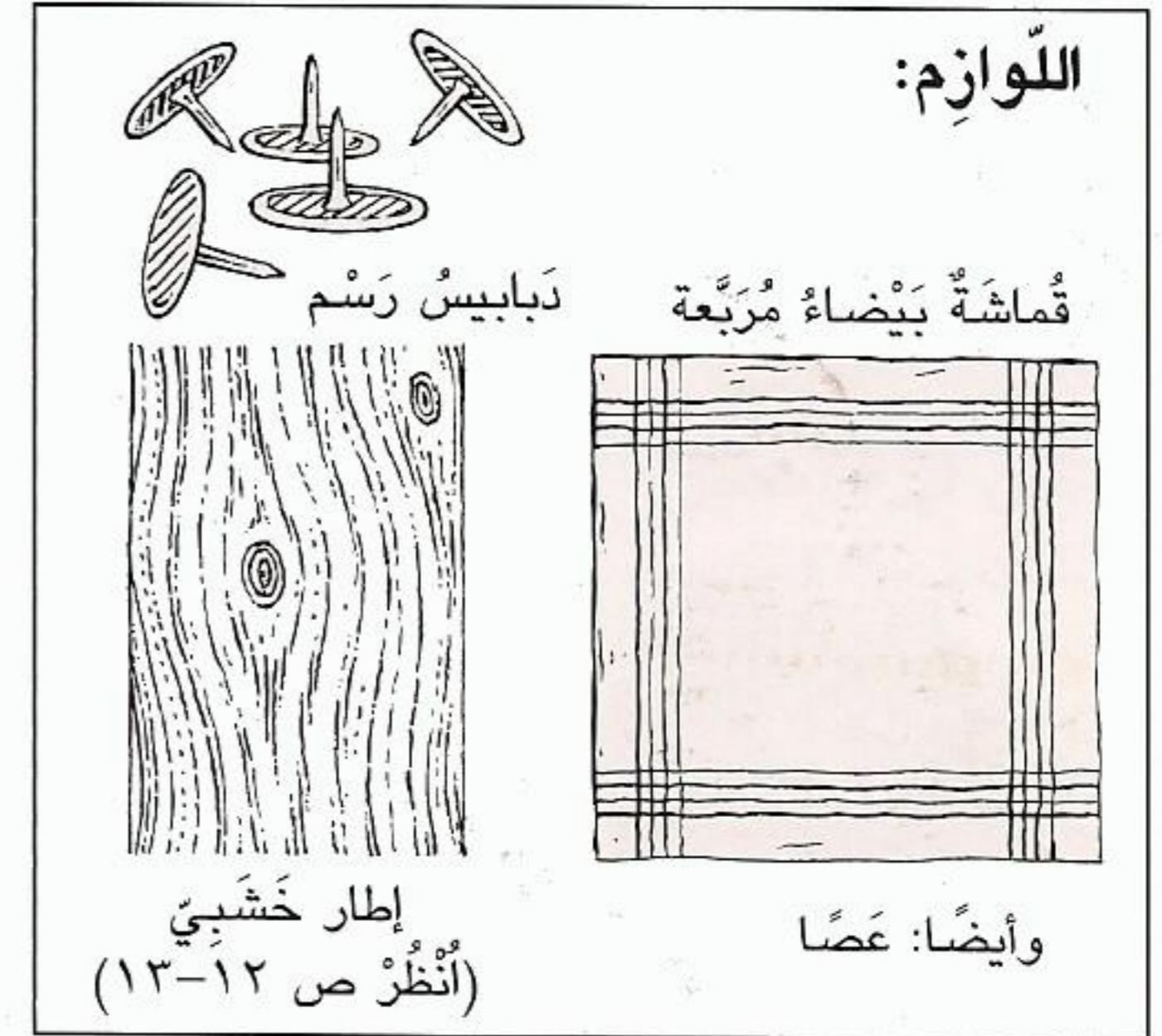
أُكْشِفَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ عَلَى وَجْهِ الْأَرْضِ نَحْوُ مِليُونِي نَوْعٍ .
تَتَرَاوَحُ الْحَيَوَانَاتُ بَيْنَ الكَائِنَاتِ الدَّقِيقَةِ البَسِيطَةِ والحِيتَانِ
الزَّرْقَاءِ العِمْلَاقَةِ . الْحَيَوَانَاتُ فِي مُعْظَمِهَا صَغِيرَةٌ أَوْ دَقِيقَةٌ ،
وَتَضُمُّ نَحْوَ مِليونِ نَوْعٍ مِنَ الحَشْرَاتِ والتي منها ٣٠ ٠٠٠
نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ مِنَ العَنَاكِبِ .



٦٣ انظر إلى لقطة مقرّبة للحشرات

في الرَّبِيعِ والصَّيْفِ ، تَلْعَبُ الأشجارُ دَوْرَ مُضيفٍ لِعَدَدٍ كَبِيرٍ
مِنَ أنواعِ الحَشْرَاتِ . بَعْضُهَا يَأْكُلُ الأورَاقَ أَوْ الشُّعْغَ ، بَيْنَمَا تَكُونُ
أُخْرَى صَيَادَةً تُفْتَشُ فِي الشَّجَرَةِ عَن فَرِيسَةٍ تَصْطَادُهَا . إِذَا وَقَفْتَ قَرِيبًا
مِنَ شَجَرَةٍ سَيَسْهَلُ عَلَيْكَ أَنْ تَرَى عَدَدًا مِّنَ تلكِ الحَشْرَاتِ . لَكِنِ
بِمُسَاعَدَةِ صَيْنِيَّةِ القَرَعِ سَيَكُونُ بِإمكانِكَ أَنْ تَرَى سُكَّانَ الشَّجَرَةِ مِّنِ
الحَشْرَاتِ عَن قُرْبٍ .

٢ إمسك الصَّيْنِيَّةَ تَحْتَ
عُصْنِ مُورِقٍ خَفِيفٍ ، واقْرَعِ
العُصْنَ بَعْضًا مَرَّاتٍ (كُنْ
حَرِيفًا عَلَى أَلَّا تَكْسِرَ
العُصْنَ) . تَنْتَفِضُ
الحَشْرَاتُ وَتَقَعُ أَمَامَكَ فِي
الصَّيْنِيَّةِ . إِذَا شِئْتَ
بِإمكانِكَ أَنْ تُعِيدَ التَّجْرِبَةَ
مَعَ شَجَرَاتٍ أُخْرَى .



رَكِّبِ الإِطَارَ

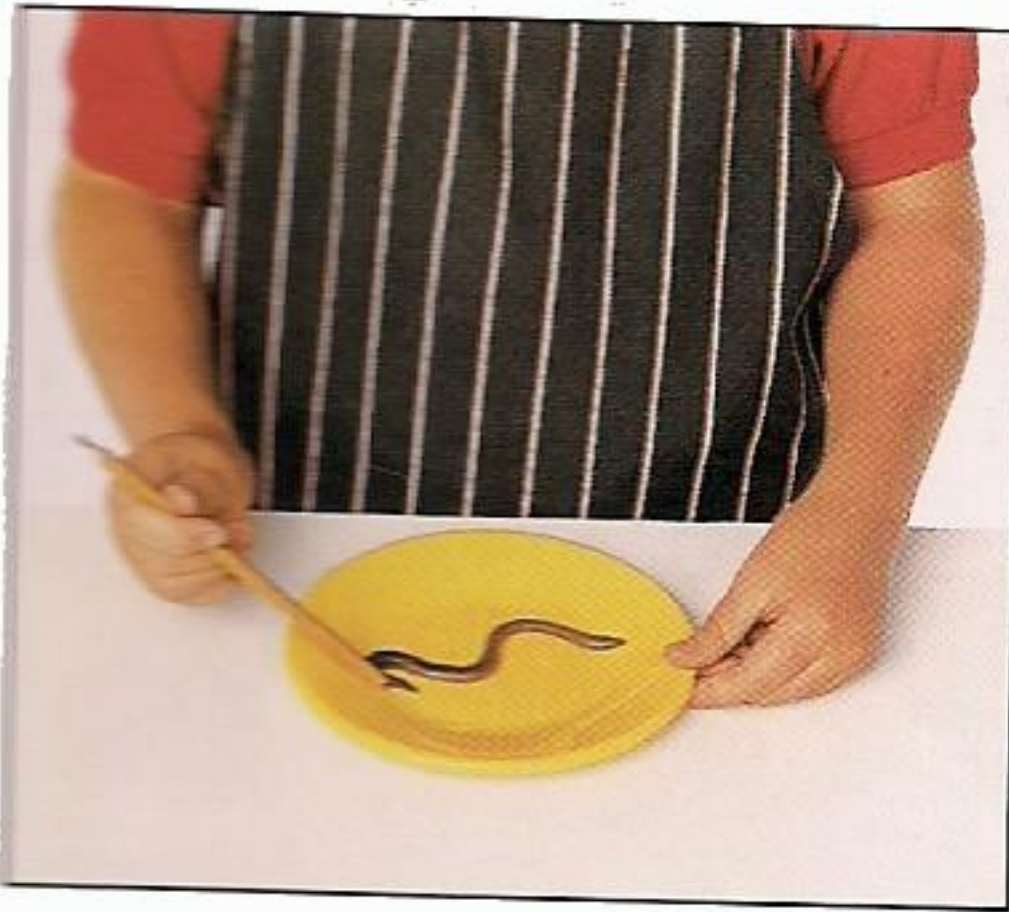
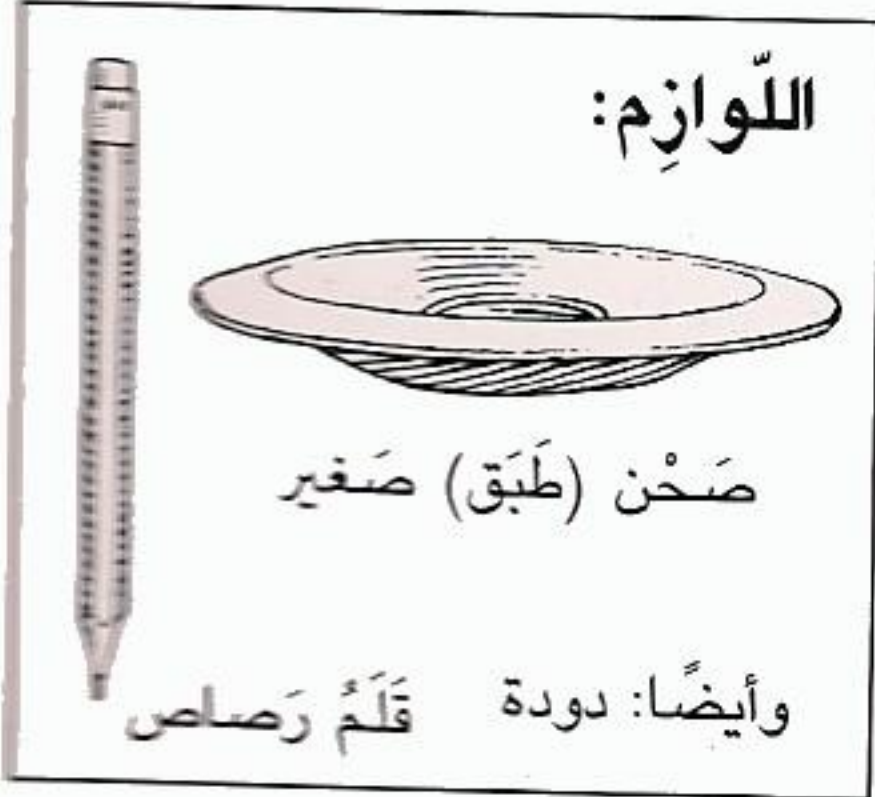
لاِحْظِ الحَشْرَاتِ
الَّتِي تُحَاوِلُ الهَرَبَ

١ الإِطَارُ المُسْتَعْمَلُ هُنَا هُوَ عَيْنُهُ المُسْتَعْمَلُ فِي
المِرْبَاعِ (ص ١٢-١٣) . بَعْدَ أَنْ تُرَكِّبَ الإِطَارَ ، شُدَّ
القُمَاشَةُ فَوْقَهُ ، وَثَبَّتْهَا فِي مَكَانِهَا بِدَبَابِيسِ رَسْمٍ .

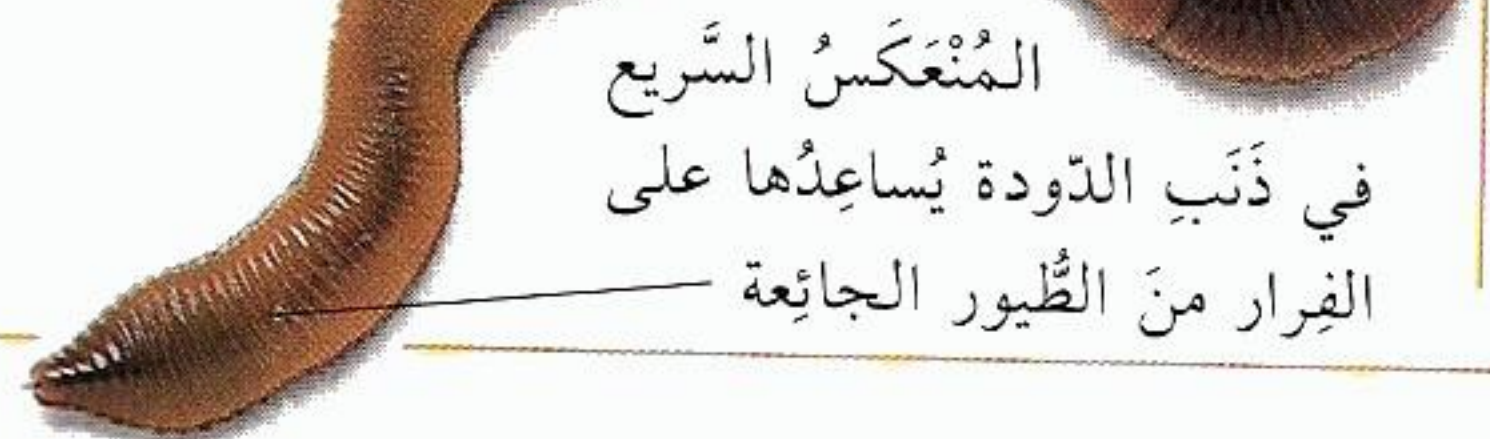
الحيوانات
الصغيرة
تسقط أمامك
على الصَّيْنِيَّةِ

٦٥ اخْتَبِرْ رَدَّ فِعْلِ دُودَةِ

ذَنْبُ الدُّودَةِ شَدِيدُ الحَسَاسِيَّةِ لِلْمَسِّ . إِذَا لَمَسَ طَائِرٌ ذَنْبَ دُودَةٍ ، تَنْكَمِشُ الدُّودَةُ فَجْأَةً ، وَتَسْحَبُ جَسَدَهَا كُلَّهُ إِلَى بَاطِنِ الأَرْضِ هَارِبَةً . إِذَا وَجَدَتْ دُودَةُ أَرْضٍ وَمَسَّتْ ذَنْبَهَا مَسًّا خَفِيفًا ، سَتَرَى مَا يَحْدُثُ .

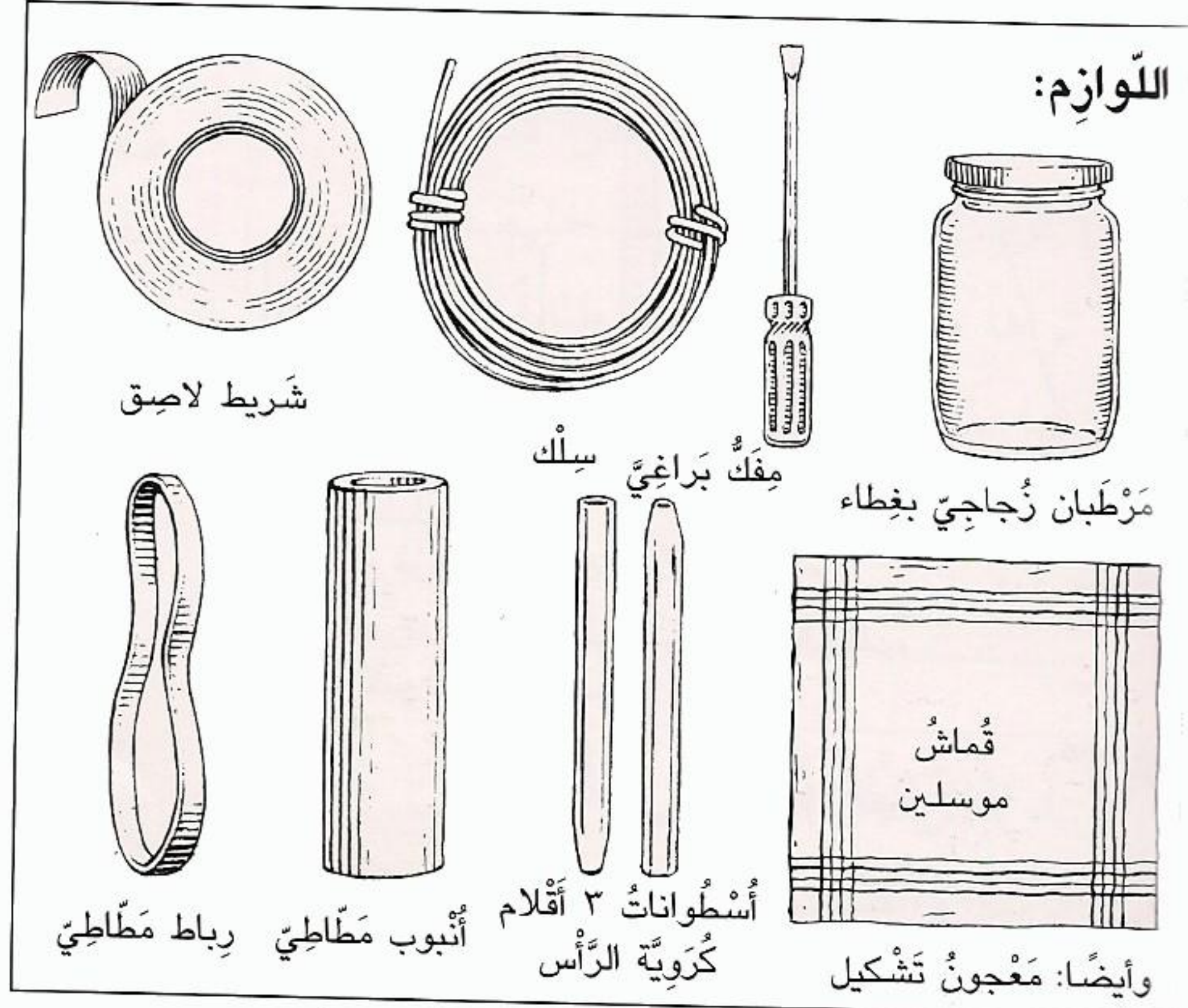


٢ تَنْكَمِشُ الدُّودَةُ فِي الحَالِ . الآنَ أَعِدِ التَّجْرِبَةَ ، لِامْسَأْ طَرَفَ الدُّودَةِ الأَخْرَى . هَلْ تَنْكَمِشُ بِصُورَةٍ أَسْرَعَ أَوْ أبطَأَ؟ إِذَا لَمَسَتْ ذَنْبَهَا سَيَكُونُ رَدُّ فِعْلِهَا أَسْرَعَ .



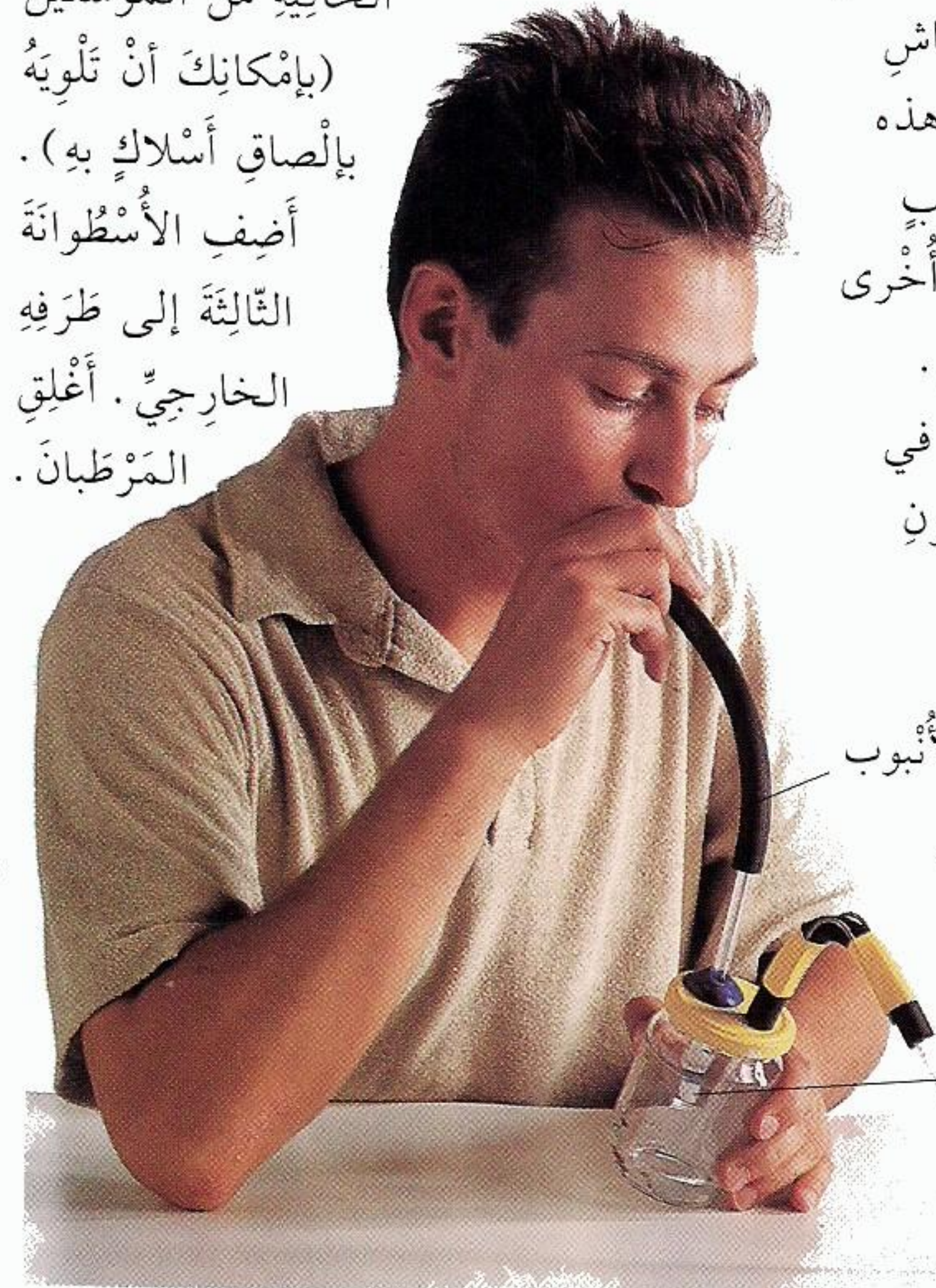
٦٤ اصْنَعْ مِشْفَاطًا

المِشْفَاطُ نَبِيْطَةٌ خَاصَّةٌ تُتِيحُ لَكَ أَنْ تَلْتَقِطَ الحَيَوَانَاتِ الصَّغِيرَةَ السَّرِيعَةَ مِنْ دُونِ أَنْ تَلْمَسَهَا أَوْ أَنْ تُؤْذِيَهَا . هَذِهِ النَبِيْطَةُ تَعْمَلُ بِالإِمْتِصَاصِ . تَشْفِطُ بِوَاسِطَةِ أَنْبُوبٍ فَتَنْشَفِطُ الحَيَوَانَاتُ عَبْرَ أَنْبُوبٍ آخَرَ إِلَى دَاخِلِ المَرْتَبَانِ (البَرْتَمَانِ) .



٢ رَكَزْ قِطْعَةً مِنَ الأنْبُوبِ المَطَّاطِيِّ فِي الطَّرَفِ الخَارِجِيِّ لِكُلِّ مِنَ الأَسْطُوانَتَيْنِ . اِوْصِلِ الأنْبُوبَ المَطَّاطِيَّ المَوْصُولَ إِلَى الأَسْطُوانَةِ الخَالِيَةِ مِنَ المُوسَلِنِ (بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَلْوِيَهُ بِإِلْصَاقِ أَسْلاكٍ بِهِ) . أَصِفِ الأَسْطُوانَةَ الثَّالِثَةَ إِلَى طَرَفِهِ الخَارِجِيِّ . أَغْلِقِ المَرْتَبَانَ .

١ انْتَقِبْ غِطَاءَ المَرْتَبَانِ ثَقْبَيْنِ بِوَاسِطَةِ مِشْفَاطٍ بِرَاغِيٍّ . عَظِّ أَحَدَ طَرَفَيْ أَسْطُوانَةِ قَلَمٍ بِقُمَاشِ مُوسَلِنٍ . أَدْخِلْ هَذِهِ الأَسْطُوانَةَ فِي ثَقْبِ وَأَدْخِلْ أَسْطُوانَةَ أُخْرَى فِي الثَّقْبِ الأَخْرَى . إِخْتِمِهُمَا كِلَيْهِمَا فِي مَوْضِعِهِمَا بِمَعْجُونِ تَشْكِيلٍ .

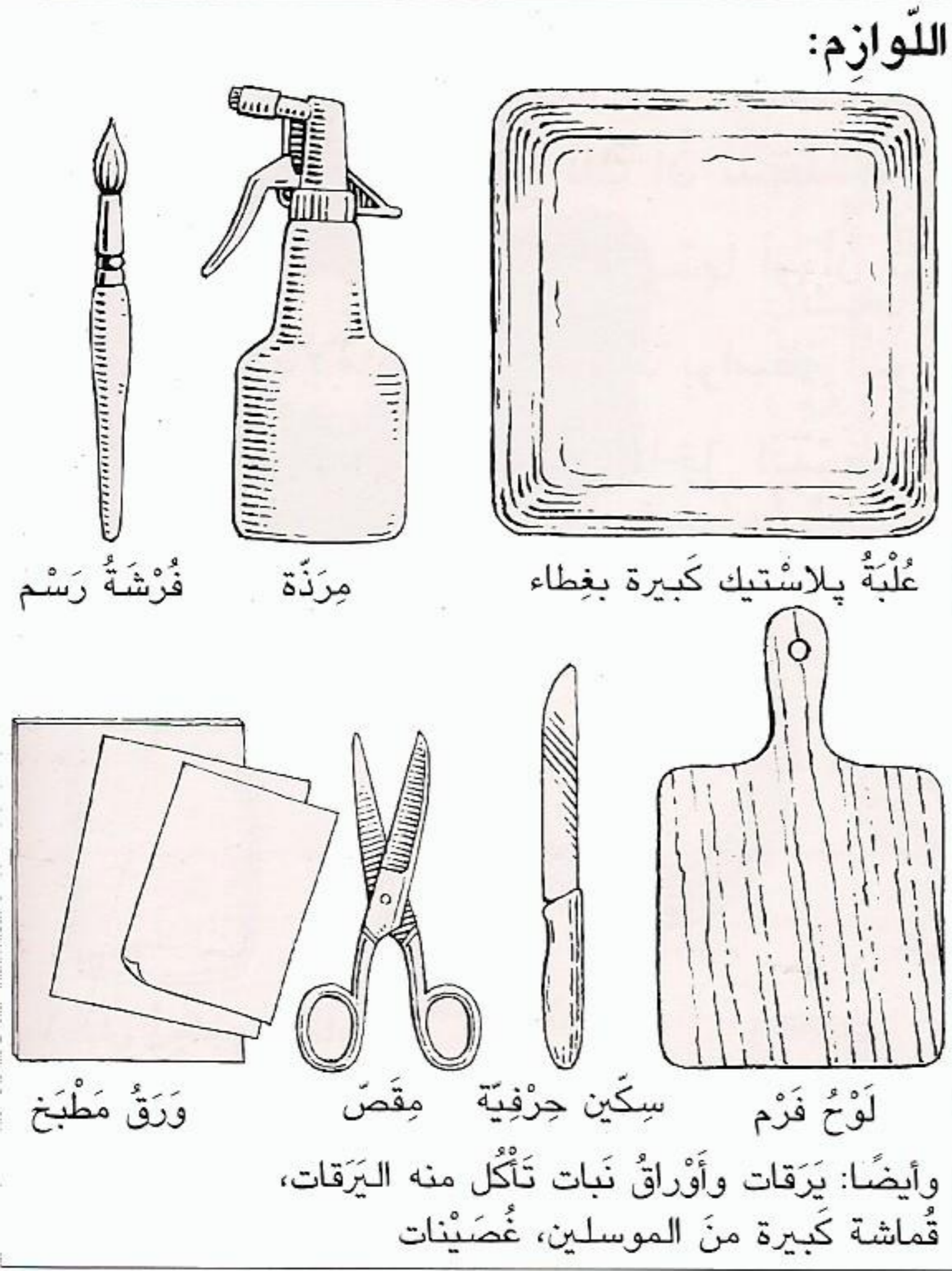


الإِزْتِشَافُ عَبْرَ الأنْبُوبِ المُوسَلِنِ يُوقِفُ الحَشْرَاتِ مِنَ الوُصُولِ إِلَى مِشْفَاطِكَ

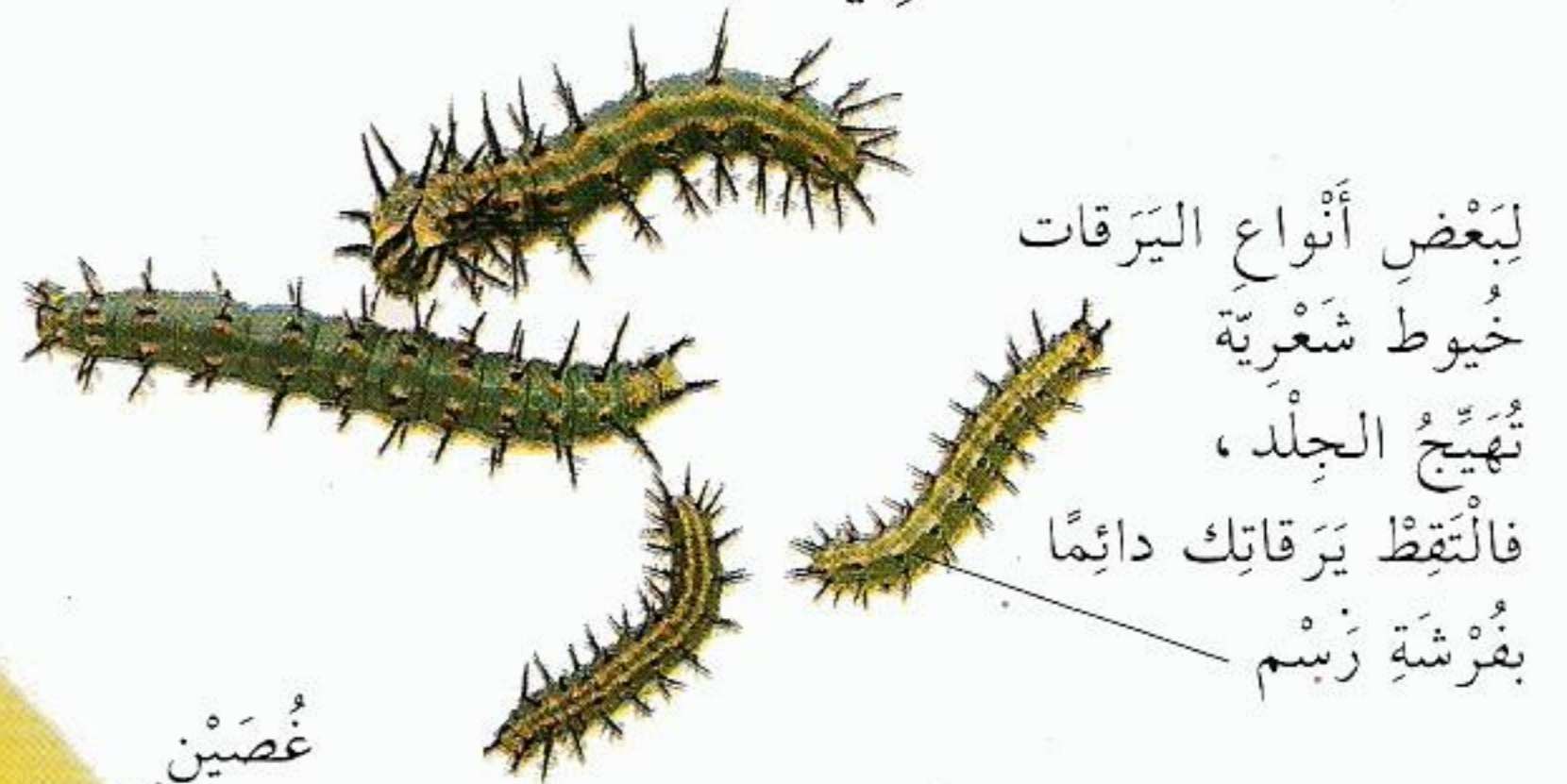
٦٦ ابن بيت يرقة

هل راقبت يوماً يرقة تتحول إلى فراشة؟ إذا صنعت بيت يرقة فقد يُحالفك الحظ وترى ذلك يحدث أمامك. أفضل الأوقات لجمع يرقات يكون في أوائل الربيع أو الصيف. اليرقات لا تأكل إلا طعاماً خاصاً، فاحرص على أن تُطعمها من نوع ورق النبات عينه الذي وجدتها عليه في البرية.

إشراف راشد ضروري



أطعم يرقاتك يومياً
أوراق نبات طازجة



عندما يكتمل نمو اليرقة
تتحول إلى خادرة

٥ بعد بضعة
أسابيع، قد
ترى اليرقات
تتحول إلى
خادرات وثم إلى
فراشات مكتملة.

أطلق سراح فراشتك
في جو مشمس



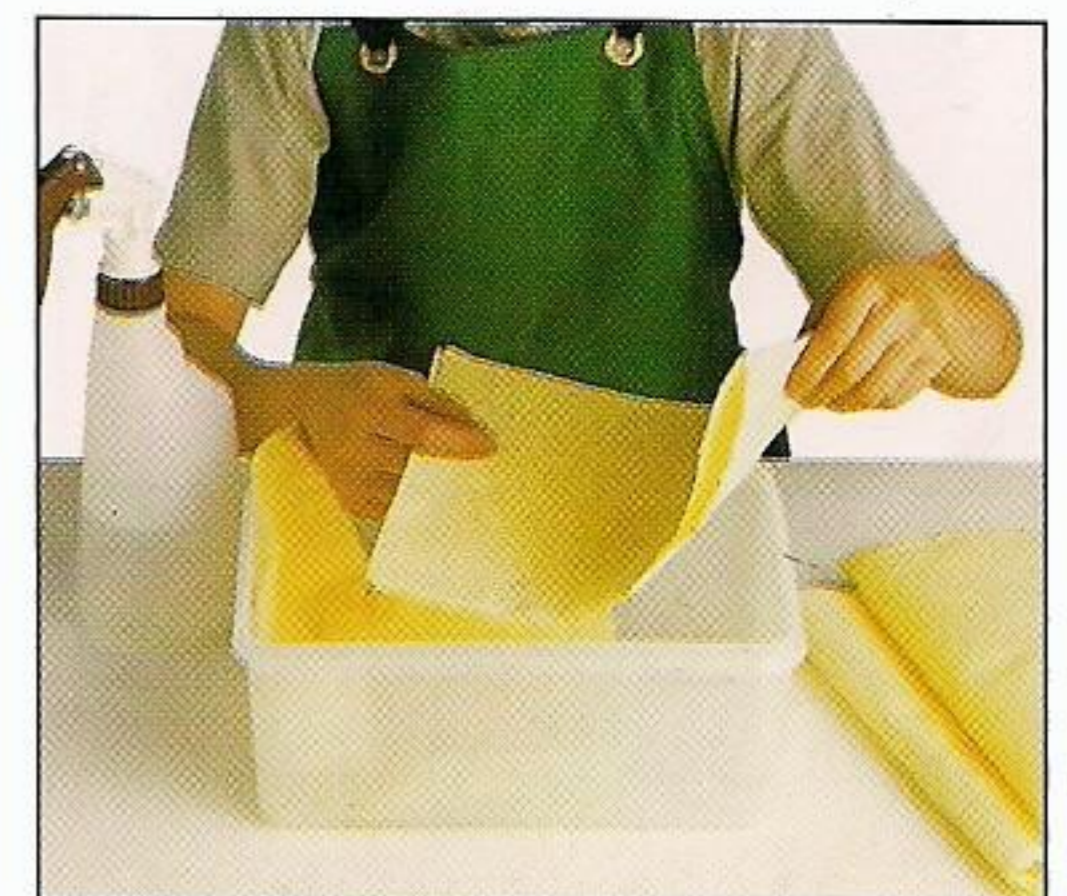
يُسلخ جلد اليرقة مراراً
خلال دورة حياتها



٣ ضع في العلبه بضعة عُصِينات
وأضف بعض أوراق النبات.
استعمل فرشة الرسم لتلتقط
اليرقات وتضعها على الأوراق.



١ اسأل راشداً أن يُقَصَّ حَوْلَ غِطَاءِ
العُلبَةِ، بحيث لا يبقى منه إلا حافته.
قَصَّ قِطْعَةً من قُماشِ الموسلين
تُكفي لِتَغطِيَةِ العُلبَةِ.



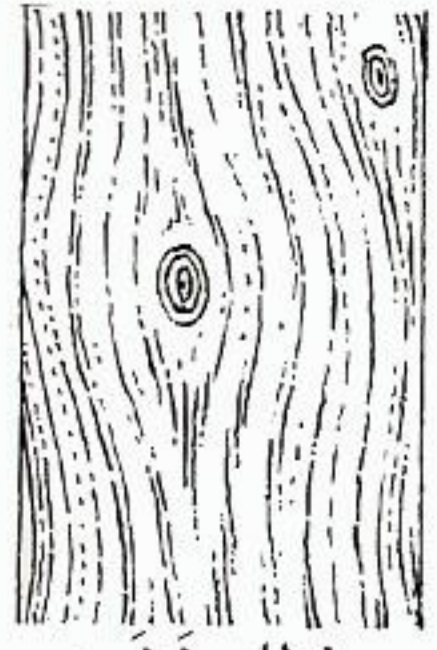
٢ بطن العلبه بورق مطبخ، ورشها
بالماء لترطبها قليلاً. هذا يجنب
اليرقات الجفاف.

٤ ضع فوق العلبه قماشه
موسلين. ثم ادفع الغطاء نرولاً
فوق القماشه لثبته في مكانها.
بيت اليرقة الآن قد اكتمل.

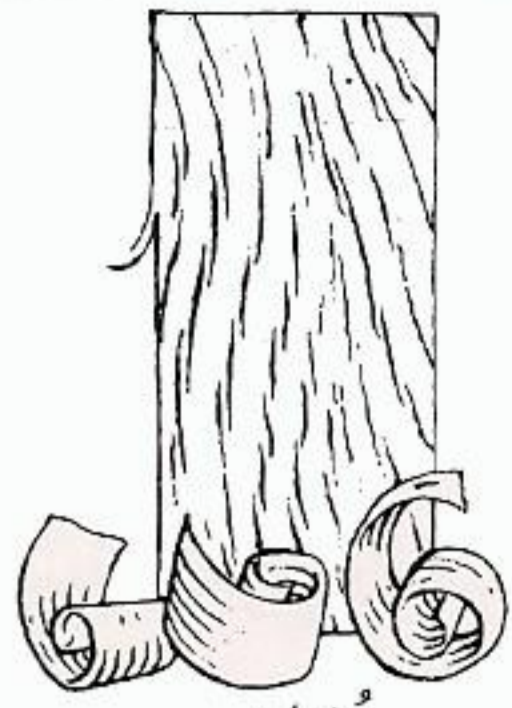
٦٧ اصْنَع خَلِيَّةَ نَحْل

النَّحْلُ الطَّنَانُ كَبِيرٌ وَأَشْعَرُ وَهُوَ يَبْدَأُ الطَّيْرَانَ فِي أَوَائِلِ الْعَامِ. تَضَعُ الطَّنَانَةُ الْأُنثَى بِيوضَهَا فِي خَلِيَّةٍ صَغِيرَةٍ، تَبْنِيهَا عَادَةً تَحْتَ حُفْرَةٍ، فَإِنَّهَا تَبْحَثُ عَنْ وَاحِدَةٍ جَاهِزَةٍ. الْأَمَاكِنُ الصَّالِحَةُ لِيَوْضِعَ الْبَيْضَ كَثِيرًا مَا تَكُونُ غَيْرَ كَافِيَةٍ. إِذَا صَنَعْتَ خَلِيَّةً كَهَذِهِ الَّتِي تَرَاهَا هُنَا، تُسَاعِدُ نَحْلَةَ طَّنَانَةً عَلَى أَنْ تَقِيمَ لَهَا بَيْتًا.

اللوازم:



غِطَاءٌ خَشْبِيٌّ
١٢ سَم × ١٢ سَم



نُشَارَةٌ

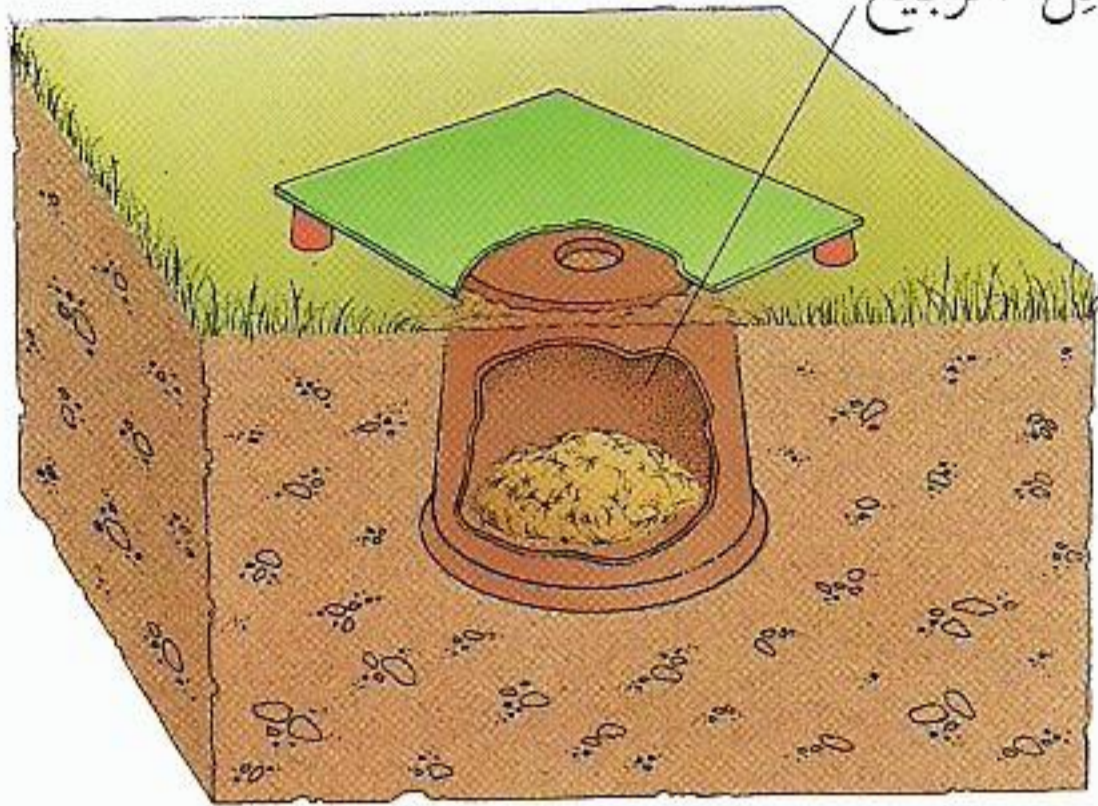


٤ فِلِينَاتٍ



أَصِيصٌ صَغِيرٌ بِفُتْحَةٍ
تَصْرِيفٍ مَرْكَزِيَّةٍ

إِبْنِ الْخَلِيَّةِ فِي
أَوَائِلِ الرَّبِيعِ



أُنْقُبْ حُفْرَةً فِي الْأَرْضِ وَامْلَأْهَا بِكَوْمَةٍ صَغِيرَةٍ مِنَ النُّشَارَةِ. رَكِّزِ الْأَصِيصَ مَقْلُوبًا رَأْسًا عَلَى عَقَبٍ، دَاخِلِ الْحُفْرَةَ، بِحَيْثُ تَكُونُ فُتْحَةُ التَّصْرِيفِ مُسْتَوِيَةً مَعَ الْأَرْضِ. ضَعِ الْغِطَاءَ الْخَشْبِيَّ عَلَى الْفِلِينَاتِ، بِحَيْثُ تَتِمَكَّنُ النَّحْلَةُ مِنَ الرَّحْفِ تَحْتَهُ.

٦٨ دَرِّبْ نَحْلَ الْعَسَلِ

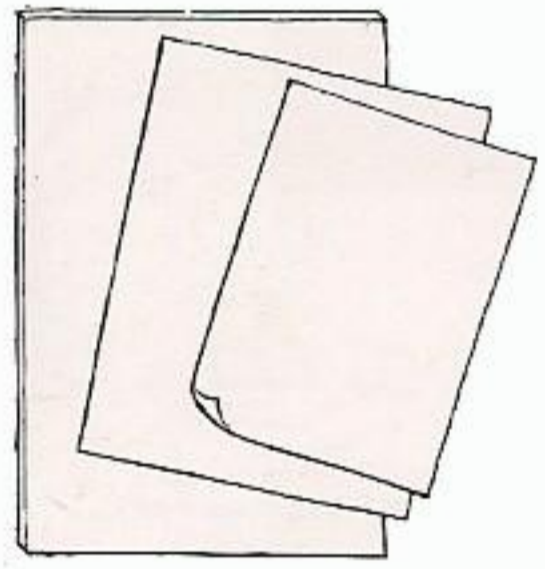
فِي الرَّبِيعِ وَالصَّيْفِ يَطِيرُ نَحْلُ الْعَسَلِ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى زَهْرَةٍ لِيَجْمَعَ سَائِلًا سَكَّرِيًّا نَدْعُوهُ الرَّحِيقَ. يَسْتَعْمِلُ الرَّحِيقَ طَعَامًا، وَيَحْمِلُهُ مَعَهُ مِنَ الْأَزْهَارِ إِلَى الْخَلِيَّةِ. عِنْدَمَا تَصِلُ نَحْلَةٌ إِلَى الْخَلِيَّةِ تُخْبِرُ غَيْرَهَا مِنْ النَّحْلِ عَنِ الْمَكَانِ الَّذِي جَمَعَتْ مِنْهُ الرَّحِيقَ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، سَتُدْرَبُ نَحْلَاتِ الْعَسَلِ لِتَأْتِيَ إِلَى زَهْرَةٍ اصْطِنَاعِيَّةٍ ذَاتِ مَرَكِّزِ سَكَّرِيٍّ سَائِلٍ. كَمَا تَرَى هُنَا، سَيَأْتِي إِلَى زَهْرَتِكَ الْكَثِيرُ مِنَ النَّحْلَاتِ لِتَأْكُلَ.



اللوازم:



سَكَّرٌ



أَلْوَاخُ وَرَقٍ مُقَوَّى مُلَوَّنَةٌ



إِبْرِيقُ مَاءٍ دَافِئٍ

وَأَيْضًا: ٥ أَغْطِيَّةٍ قَوَارِيرَ مُتَشَابِهَةٍ

٣ فِي خِلَالِ وَقْتٍ قَصِيرٍ، سَتَكُونُ نَحْلَاتٌ كَثِيرَةٌ مِنْهُمَكُمُ فِي تَنَاوُلِ الطَّعَامِ مِنَ الزَّهْرَةِ نَفْسَهَا. وَهِيَ تَسْتَحْدِمُ فِي ذَلِكَ أَلْسِنَتَهَا الطَّوِيلَةَ لِتُسَاعِدَهَا عَلَى تَنَاوُلِ السَّائِلِ السَّكَّرِيِّ.

عِنْدَمَا تَجِدُ النَّحْلَةَ طَعَامًا تُرْشِدُ إِلَيْهِ نَحْلَاتٌ أُخْرَى

٤ سُرْعَانِ مَا تَرَى

النَّحْلَاتِ تَتَدَافَعُ لِتَحْصُلَ

عَلَى مَوْطِئٍ لَهَا. لَا

تَخْشَى مِنْ مُرَاقَبَتِهَا،

لَكِنْ لَا تُضَايِقُهَا

فِي أَثْنَاءِ تَنَاوُلِهَا

الطَّعَامِ.

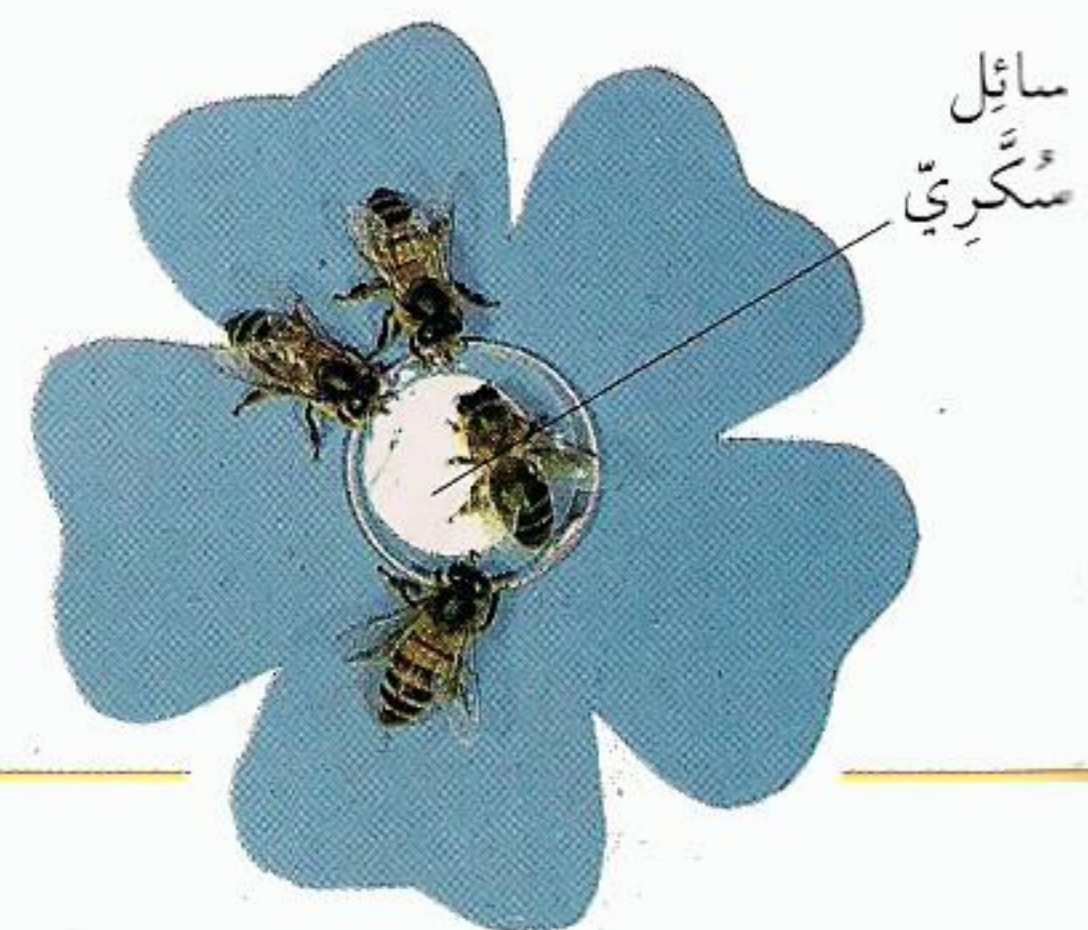


«الزَّهْرَةُ»
مُرْدَحِمَةٌ
بِالنَّحْلَاتِ



٢ إِذَا كَانَ الطَّقْسُ دَافِئًا، سُرْعَانِ مَا تَصِلُ نَحْلَةُ عَسَلٍ لِتَتَحَرَّى الزَّهْرَةَ وَتَسْتَكْشِفَ الطَّعَامَ. بَعْدَ أَنْ تَطِيرَ عَنِ الزَّهْرَةَ، تَبْدَأُ نَحْلَاتٌ أُخْرَى بِالْوُصُولِ.

١ فَصَّلْ خَمْسَ «زَهْرَاتٍ» مُتَمَاثِلَةٍ بِالْوَانِ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى. ضَعِ أَغْطِيَّةَ الْقَنَانِي فِي مَرَاكِزِ الزَّهْرَاتِ. الْآنَ أَضِفْ سَائِلًا سَكَّرِيًّا إِلَى إِحْدَى الزَّهْرَاتِ.



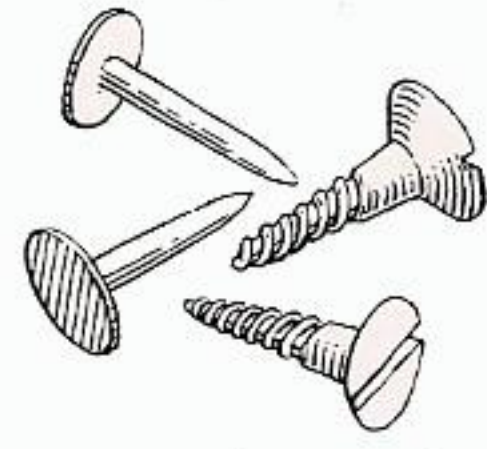
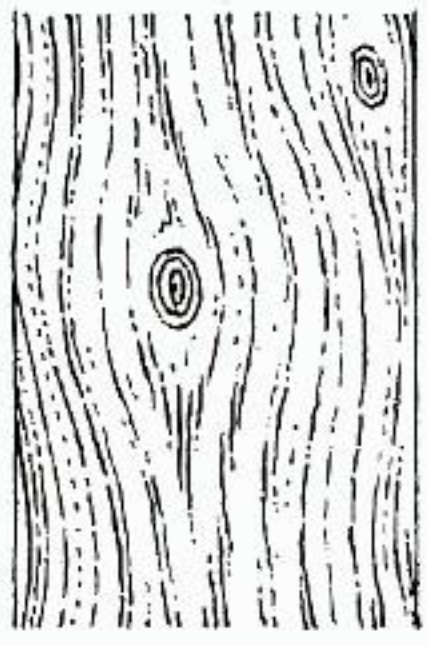
سَائِلِ
سَكَّرِيٍّ

٦٩ في حركة دائمة

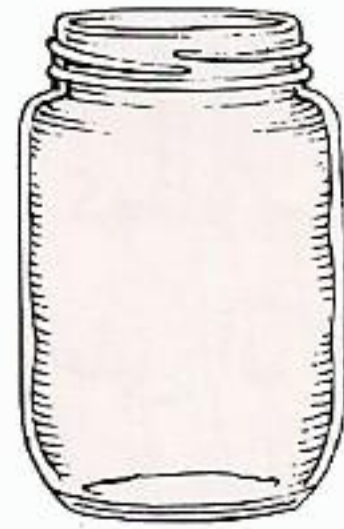
الحياة، عند الحيوانات كلها، مليئة بالخيارات. عليها أن تختار هذا الاتجاه أو ذاك في الطريق الذي تأخذه، وعليها أن تختار ما تأكل، وأين تختبئ. نسمي دراسة سلوك الحيوان في الطبيعة الإثنولوجيا، وهو علم يقوم على ملاحظة الخيارات العديدة التي يكون على الحيوان أن يقوم بها. حتى الحيوانات البسيطة كعير القبان قد تتصرف بنمط معقد من السلوك. في هذه التجربة سترى كيف يقرّر عير القبان بين مجموعتين من الظروف - الجفاف أو الرطوبة والضوء أو الظلام.

إشراف راشد ضروري

اللوازم



براغي (قلاووظات)
ودبابيس لוחات



أ خشب رقائقي للقاعدة والغطاء، كلاهما قياس ٢٤ سم × ٢٤ سم

ب غطاء من البلاستيك الصلب الشفاف قياس ٢٤ سم × ٢٤ سم، و ٢٤ سم × ١٢ سم

ج شقتان جانبيتان قياس ٢٤ سم × ٣ سم × ٢ سم

د شقتان جانبيتان قياس ٢٠ سم × ٣ سم × ٢ سم

هـ لوح فاصل قياس ٢٠ سم × ٣ سم × ١ سم

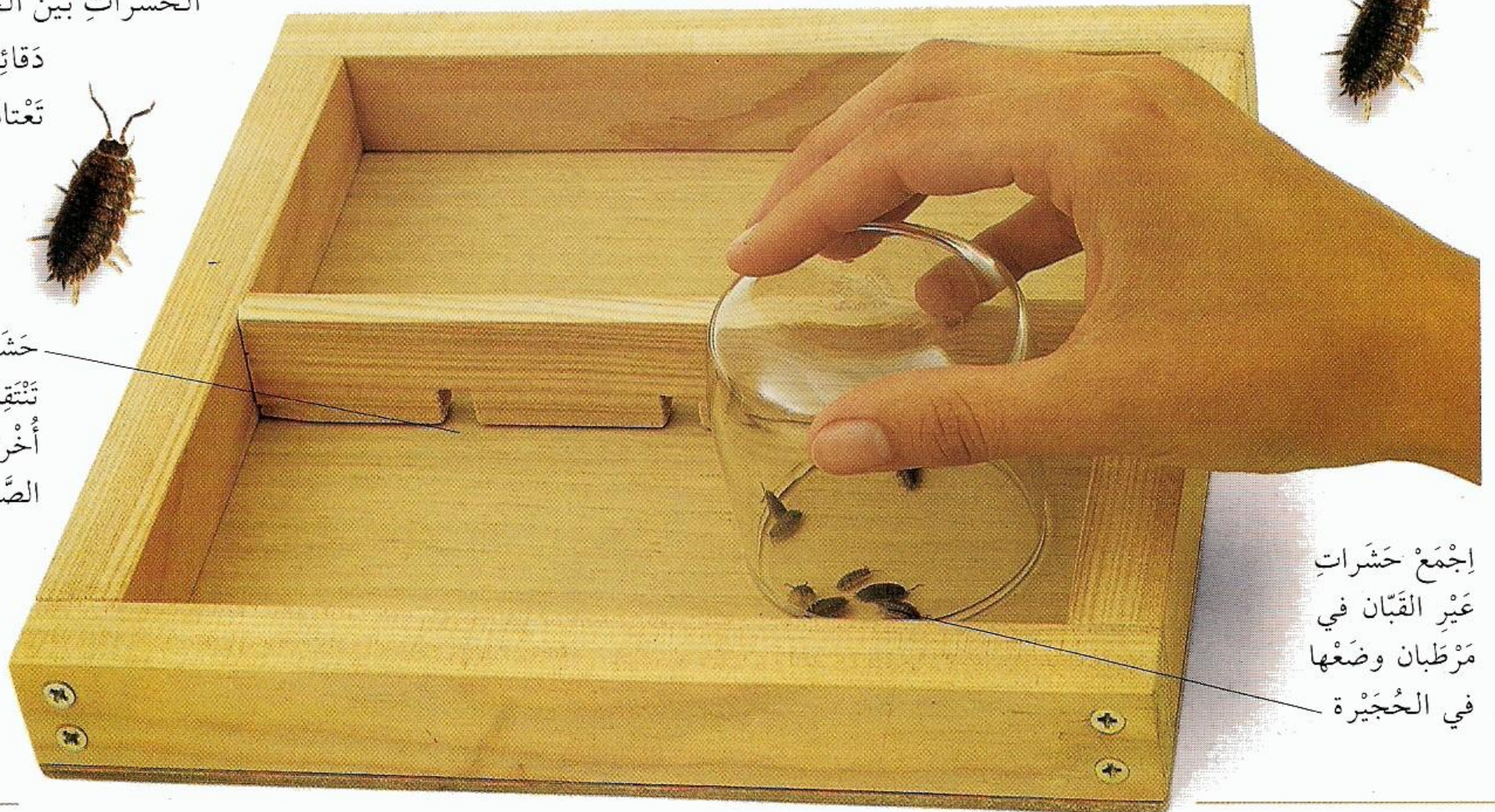
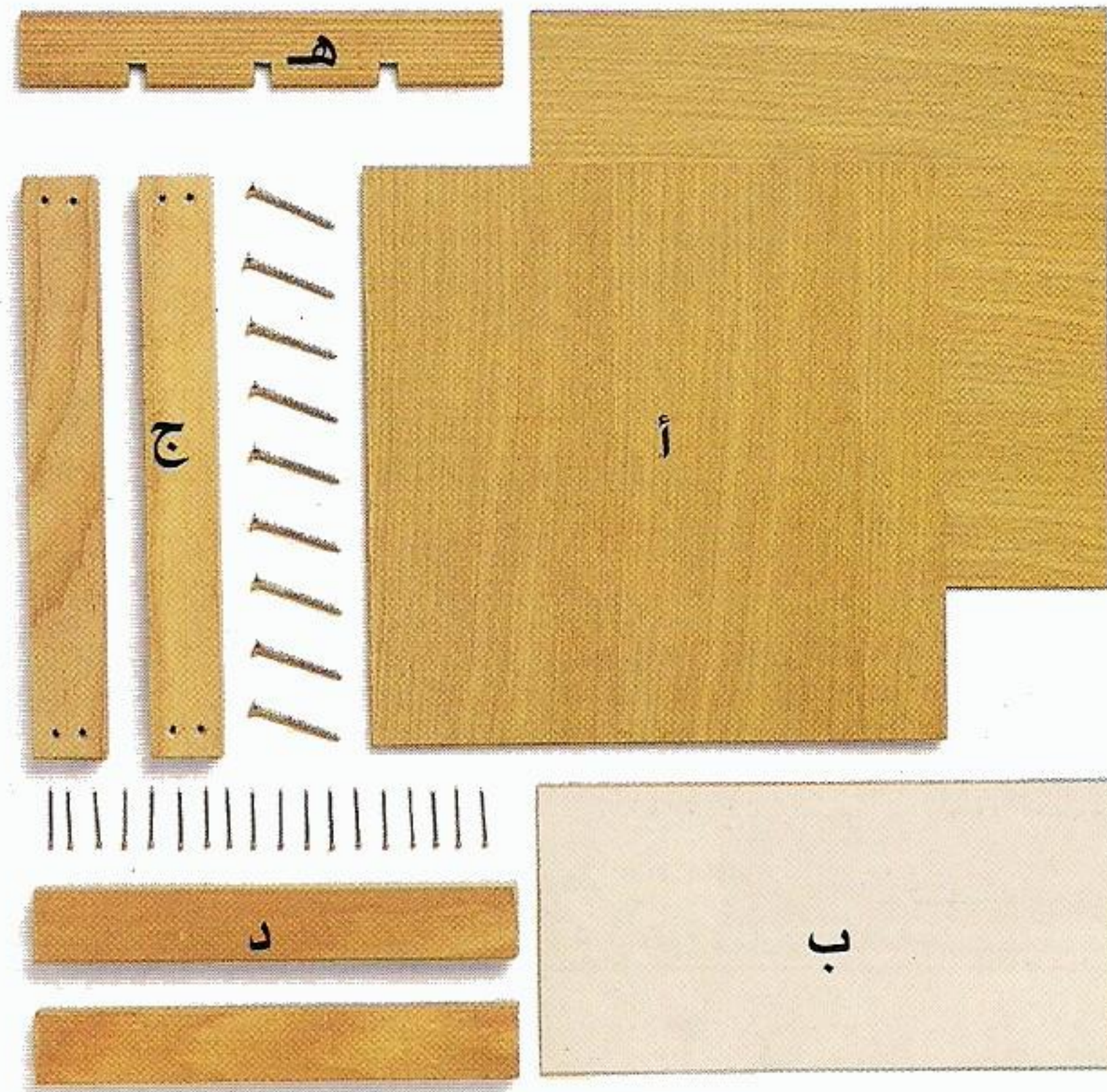
وأيضا: منشار يدوي صغير، حشرات عير القبان، قطن

١ برغ الشقق الجانبية (ج و د) إلى القاعدة (أ)، وقص ثلاث فتحات في اللوح الفاصل (هـ). اجعل الفتحة من الإتساع بحيث تتمكن الحشرات من الرحف عبرها. ثبت اللوح الفاصل إلى القاعدة بحيث يفصل المجال إلى حجيرتين متساويتين الحجم.

٢ اجمع بعض حشرات عير القبان (تجدّها في الخارج تحت الحجارة أو تحت قطع الخشب المهملة). وزع هذه الحشرات بين الحجيرتين. أتركها لعشر دقائق على الأقل بحيث تعتاد بيئتها الجديد.

حشرات عير القبان تنتقل من حجيرة إلى أخرى عبر الفتحة الصغيرة

اجمع حشرات عير القبان في مرطبان وضعها في الحجيرة



٧٠ الطَّبِيعَةُ فِي نَوْبَةِ عَمَلِ لَيْلِيَّةٍ

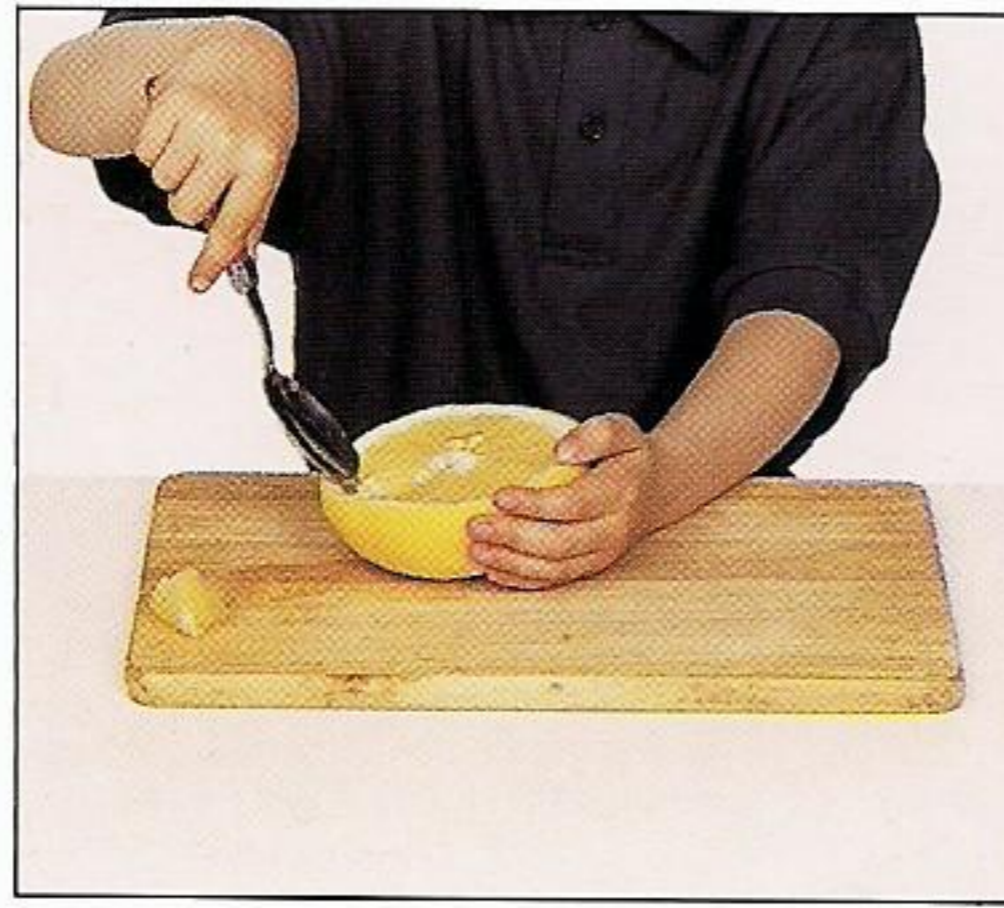
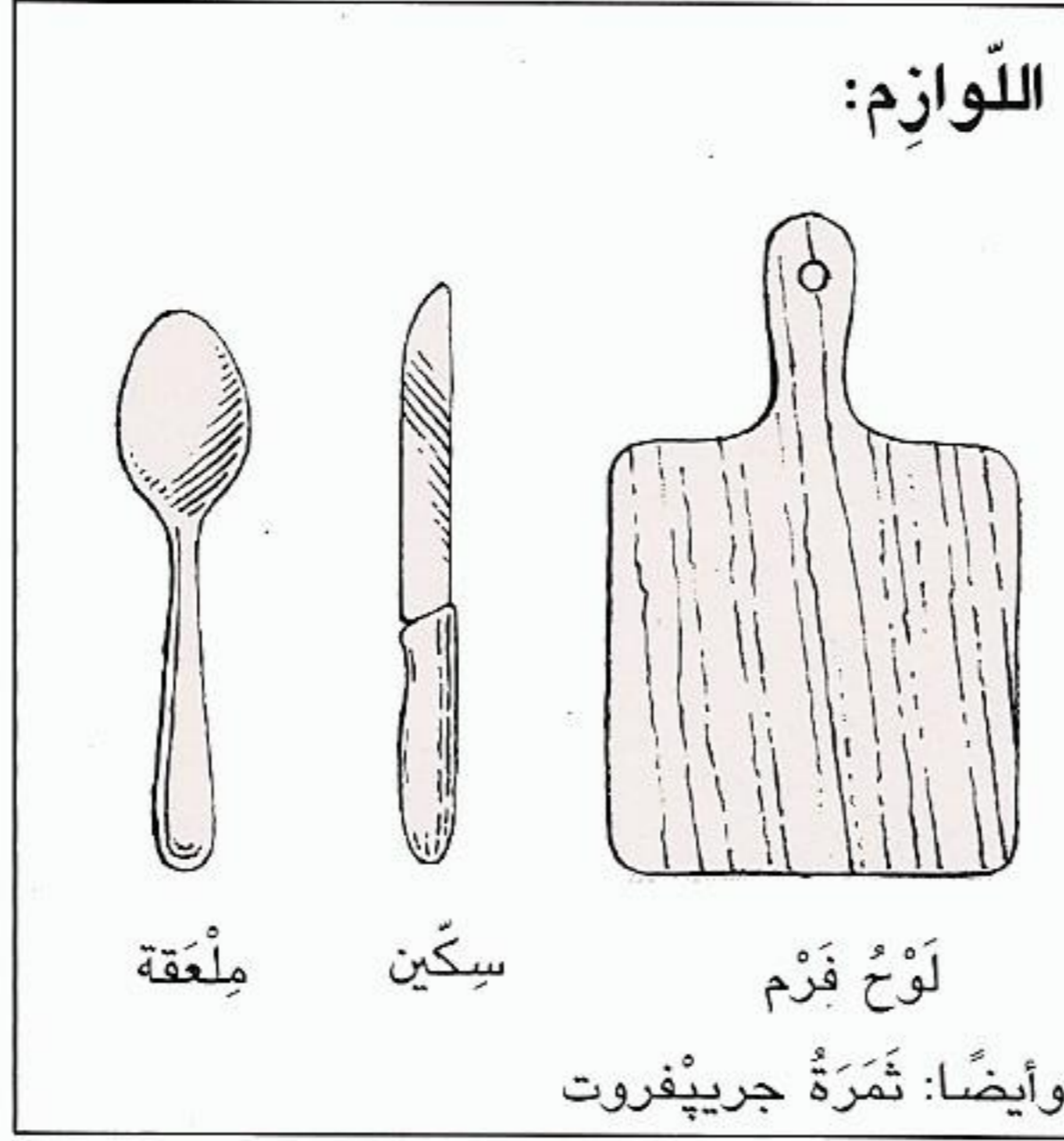
فِي اللَّيْلِ ، عِنْدَمَا يَكُونُ الْجَوُّ بَارِدًا نَوْعًا وَرَطْبًا ، تَنْشَطُ أَنْوَاعٌ عَدِيدَةٌ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ بَحْثًا عَنِ طَعَامٍ . فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ سَتَصْنَعُ مَلْجَأً لِلْحَيَوَانَاتِ مِنْ ثَمَرَةِ الْجَرِيْفَرُوتِ لِتَجْتَذِبَ بَعْضًا مِنْ كَائِنَاتِ اللَّيْلِ الْجَوَالَةِ هَذِهِ . أُتْرِكُ الْمَلْجَأَ الثَّمَرِيَّ لَيْلًا ، وَفِي الصَّبَاحِ تَرَى مَا تَجْمَعُ عِنْدَكَ .



وَلِيْمَةُ لَيْلِيَّةٍ

يَأْتِي الْبَرَّاقُ لَيْلًا بَحْثًا عَنِ طَعَامٍ .
اِكْتَشَفَتْ هَذِهِ الْبَرَّاقَةُ خَوْحَةً
سَقَطَتْ مِنْ شَجَرَةٍ .

٣ أُتْرِكُ الْقَشْرَةَ خِلَالَ اللَّيْلِ ، ثُمَّ
اِقْلِبْهَا لِتَرَى عِدَّةَ أَنْوَاعِ الْحَيَوَانَاتِ
الَّتِي تَجْمَعَتْ تَحْتَهَا .



١ أُشْطِرُ ثَمَرَةَ الْجَرِيْفَرُوتِ
إِلَى نِصْفَيْنِ . أَزِلُ الْقَلْبَ اللَّحِيمَ
مِنَ الثَّمَرَةِ بِمِلْعَقَةٍ بَحِيثٍ لَا يَبْقَى
عِنْدَكَ إِلَّا الْقَشْرَةُ .

عَيْرُ الْقَبَّانِ

٢ ضَعُ قَشْرَةَ
الْجَرِيْفَرُوتِ فِي الْخَارِجِ
عَلَى أَرْضٍ عَارِيَّةٍ ، مَطْبُوبَةً
عَلَى وَجْهَيْهَا الْأَجُوفِ .
الْقَشْرَةُ شَدِيدَةٌ وَمَلِيئَةٌ
بِالْعُصَارَةِ . هَذِهِ الْعُصَارَةُ
سَتَجْعَلُ الْهَوَاءَ تَحْتَ
الْقَشْرَةِ رَطْبًا وَتَجْتَذِبُ
الكَثِيرَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ .



عَيْرُ الْقَبَّانِ حَشْرَةٌ
عَيْرٌ مُؤَذِيَةٌ



٣ لِتَرَى إِنْ كَانَتْ حَشْرَاتٌ عَيْرُ الْقَبَّانِ
تُفَضِّلُ الْمُحِيطَ الْجافَّ أَوْ الرُّطْبَ ، ضَعُ
قِطْعَةً مِنَ الْقُطْنِ الرُّطْبِ فِي إِحْدَى
الْحُجَيْرَتَيْنِ وَعَظَّ الْعُلْبَةَ كُلَّهَا . اُنْظُرْ فِي الْيَوْمِ
التَّالِيِ كَيْفَ تَوَزَّعَتْ حَشْرَاتٌ عَيْرُ الْقَبَّانِ .
سَتَجِدُ أَنَّ الْحَشْرَاتِ فِي مُعْظَمِهَا قَدْ تَجْمَعَتْ
فِي الْحُجَيْرَةِ الَّتِي تَحْوِي الْقُطْنَ الرُّطْبَ .
ذَلِكَ أَنَّهَا تُفَضِّلُ الْجَوَّ الرُّطْبَ .

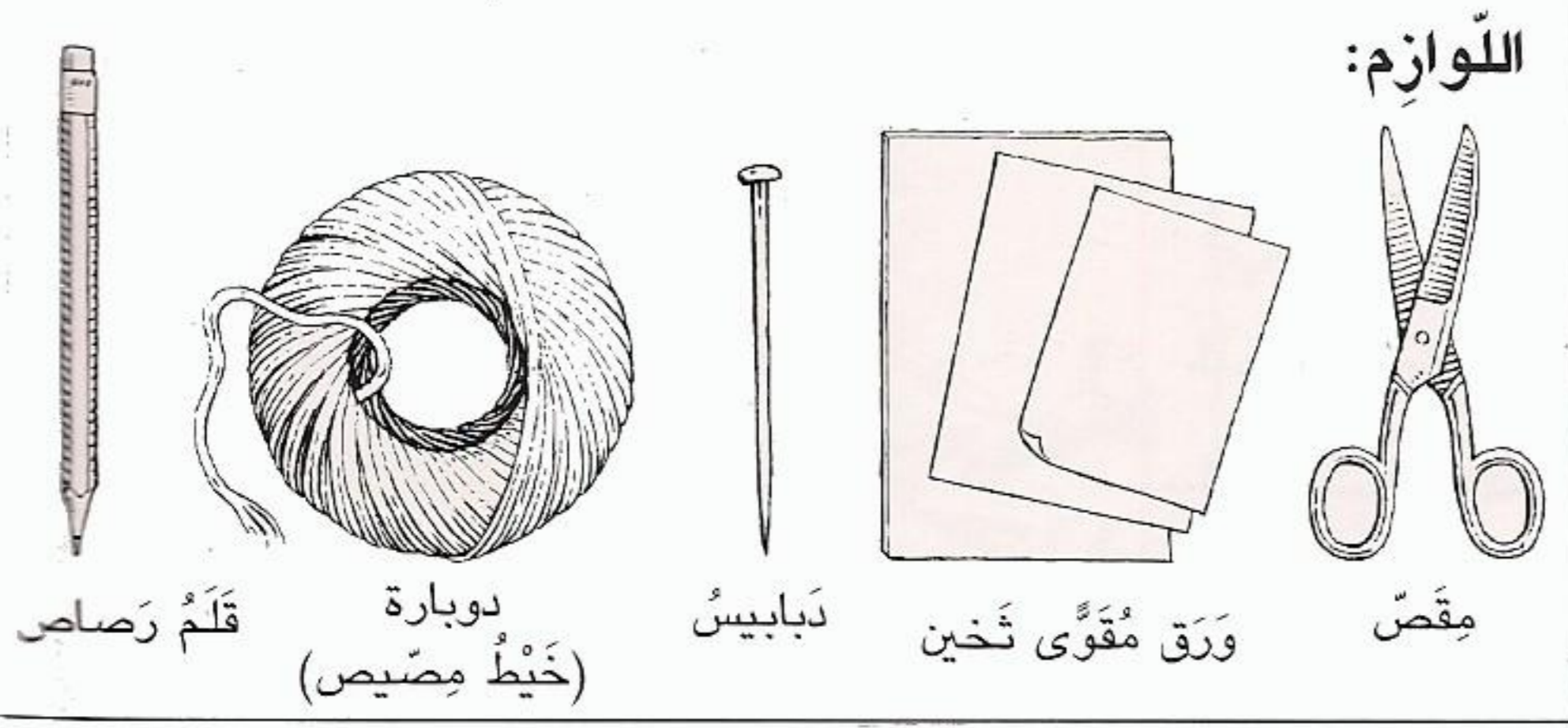


٤ لِتَرَى إِنْ كَانَتْ حَشْرَاتٌ عَيْرُ الْقَبَّانِ تُؤَثِّرُ
الضُّوْءَ أَوْ الْعَتَمَةَ ، عَظَّ إِحْدَى الْحُجَيْرَتَيْنِ
بِالْبِلَاسْتِيكِ الشَّفَافِ (ب) ، وَالْأُخْرَى
بِالْغِطَاءِ الْخَشْبِيِّ (أ) . بَعْدَ أَرْبَعِ إِسْبَعَاتٍ
سَاعَاتٍ ، اُنْظُرْ أَيْنَ تَكُونُ الْحَشْرَاتُ . سَتَجِدُ
أَنَّهَا فِي مُعْظَمِهَا قَدْ اخْتَارَتْ الْبَقَاءَ فِي
الْحُجَيْرَةِ الْمُغَطَّةِ بِاللُّوْحِ الْخَشْبِيِّ . ذَلِكَ أَنَّهَا
تَنْشَطُ عَادَةً لِتَنَاوُلِ طَعَامِهَا بَعْدَ حُلُولِ الظَّلَامِ ،
وَلَا تُحِبُّ ضَوْءَ النَّهَارِ .

بَرَّاقَةٌ

٧١ إِعْمَلْ شُعَّ عَنكَبوت

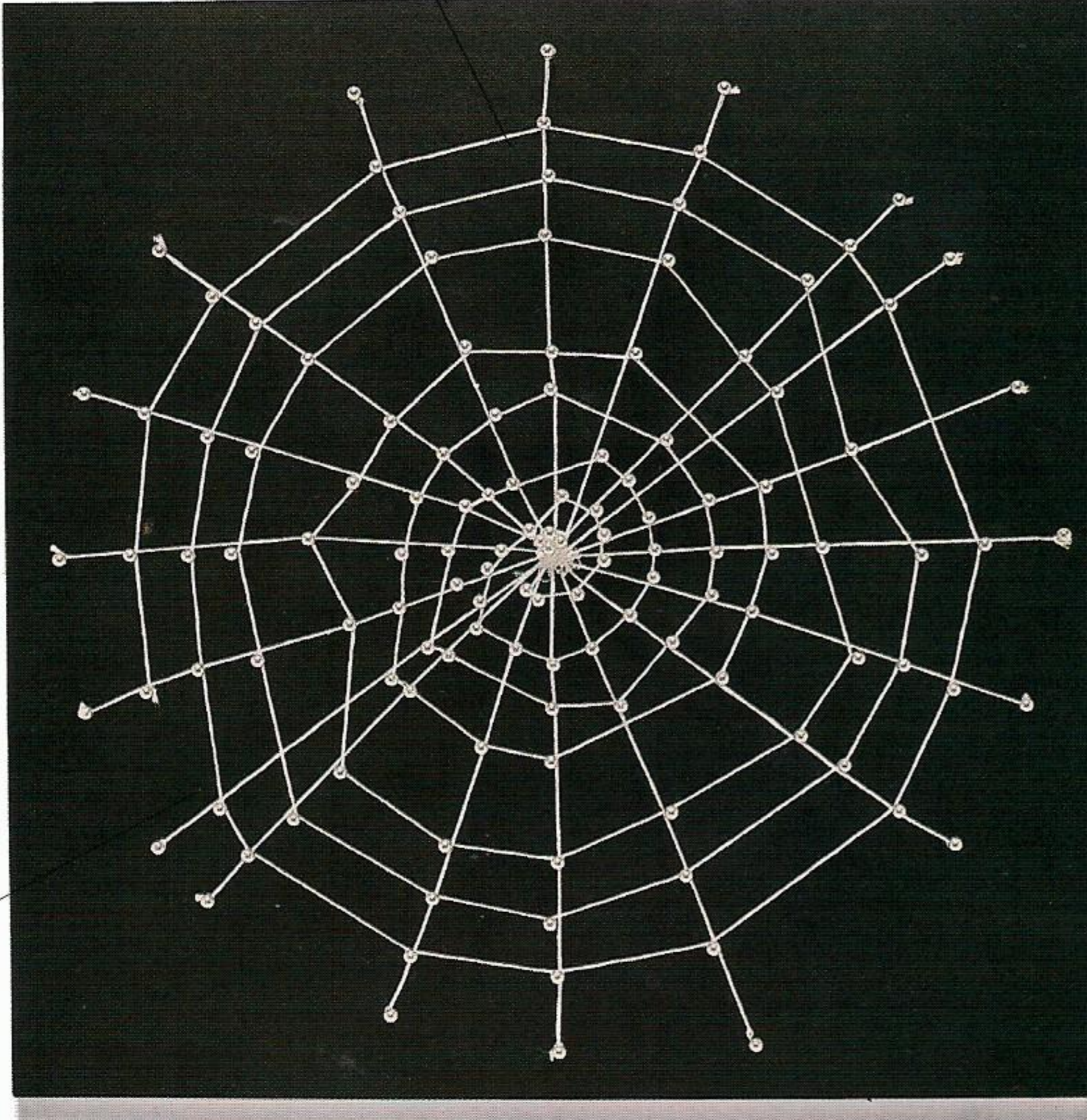
العديد من العناكب يَصْطَادُ الحشرات الطائِرة بِسُجِّ شُعَّ حَرِيرِيٍّ . يَبْدُو شُعَّ العنكبوت رَقِيقًا ، لكنَّ حَرِيرَ بَعْضِ أنواعِ الشُّعاعِ أَمْتَنُ من سِلكِ فولاذِيٍّ بِالثَّخانةِ نَفْسِهَا . يَنْسِجُ العنكبوتُ شُعًّا لَوْلِيًّا لِرَجًّا يَفْرِزُهُ من جَسَدِهِ . وَحَالَمَا يَتَعَرَّضُ الحَرِيرُ لِلهَوَاءِ يَتَصَلَّبُ . بِإمكانِكَ أَنْ تَعْمَلَ بِنَفْسِكَ شُعًّا من خيوطِ ودبابيسٍ .



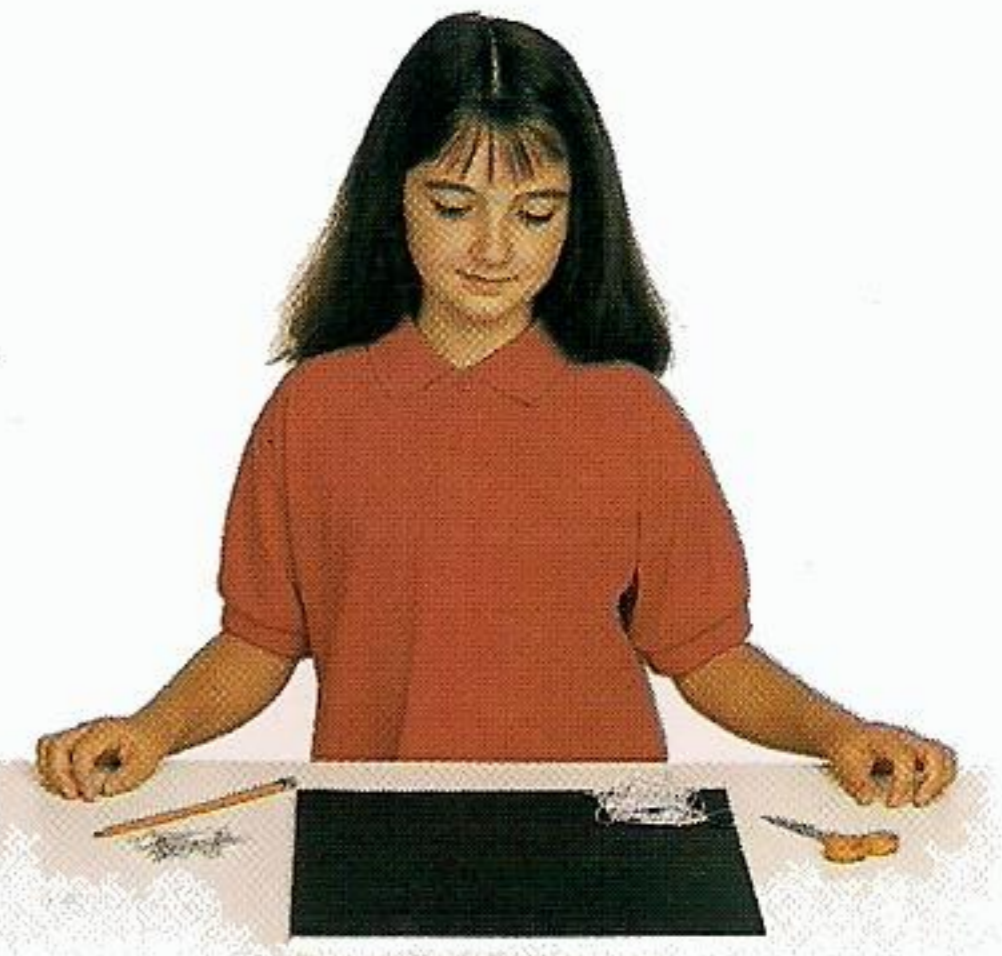
يَنْسِجُ العنكبوتُ شُعًّا كَهذا الشُّعَّ في نَحْوِ ساعةٍ

٥ شُعَّكَ الآنَ

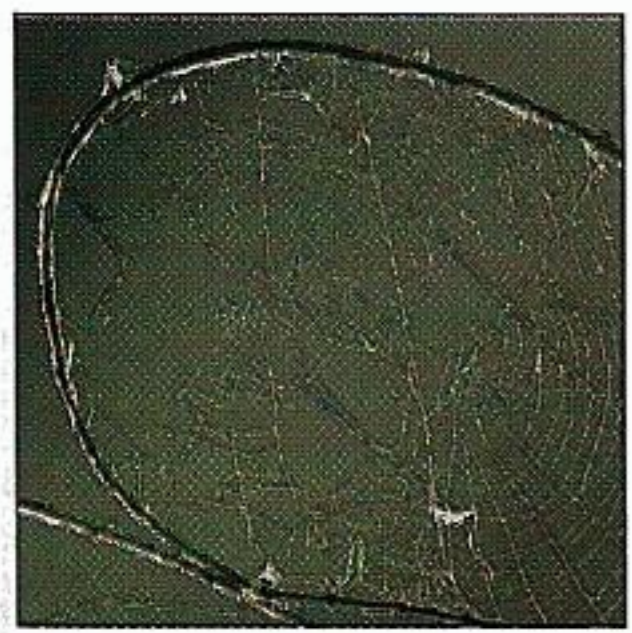
مُكْتَمِلٌ . عِنْدَمَا يَتِمُّ العنكبوتُ شُعَّهُ ، يَجْتُمُّ في المَرْكَزِ انْتِظارًا لِحَشْرَةٍ تَقَعُ فيه . حَالَمَا تَحُطُّ صَحِيَّةٌ على الشُّعِّ اللِّزجِ ، يَهْتَزُّ نَسِجُهُ . فَيَتَحَرَّكُ العنكبوتُ مُهاجِمًا .



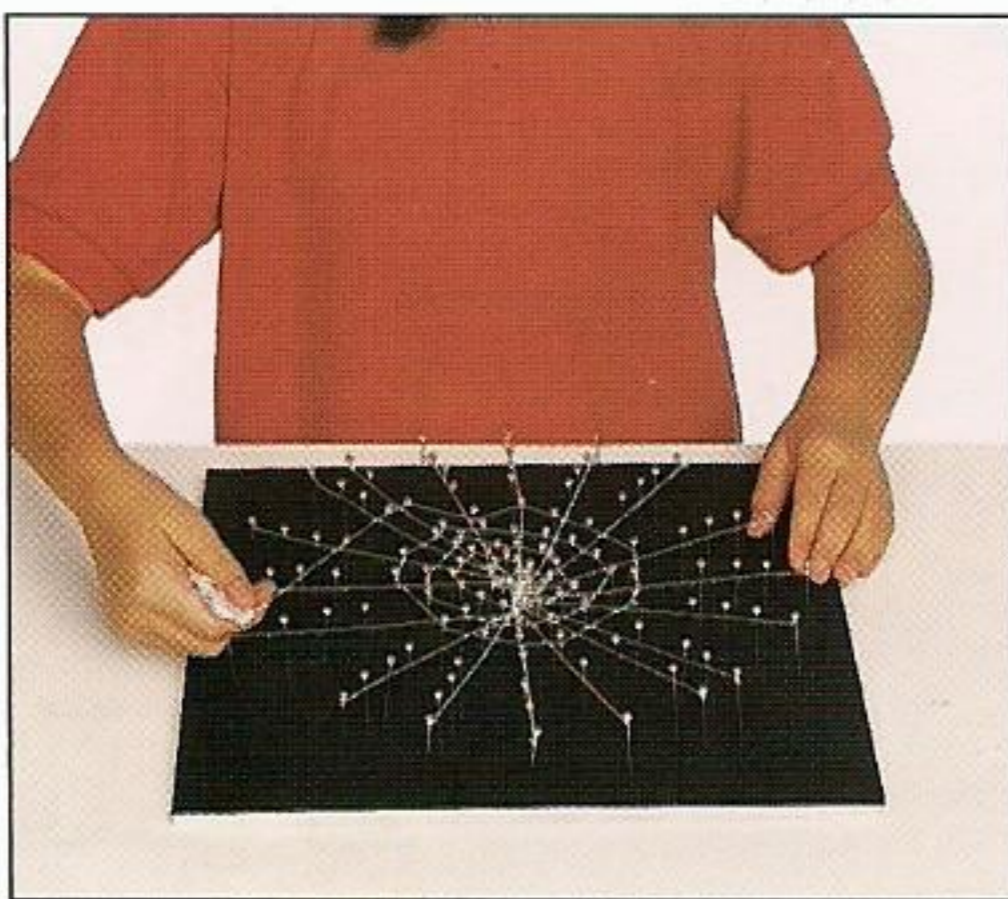
شُعَّ العنكبوتِ الحَقِيقِيّ مِصْنوعٌ من سائِلِ حَرِيرِيٍّ



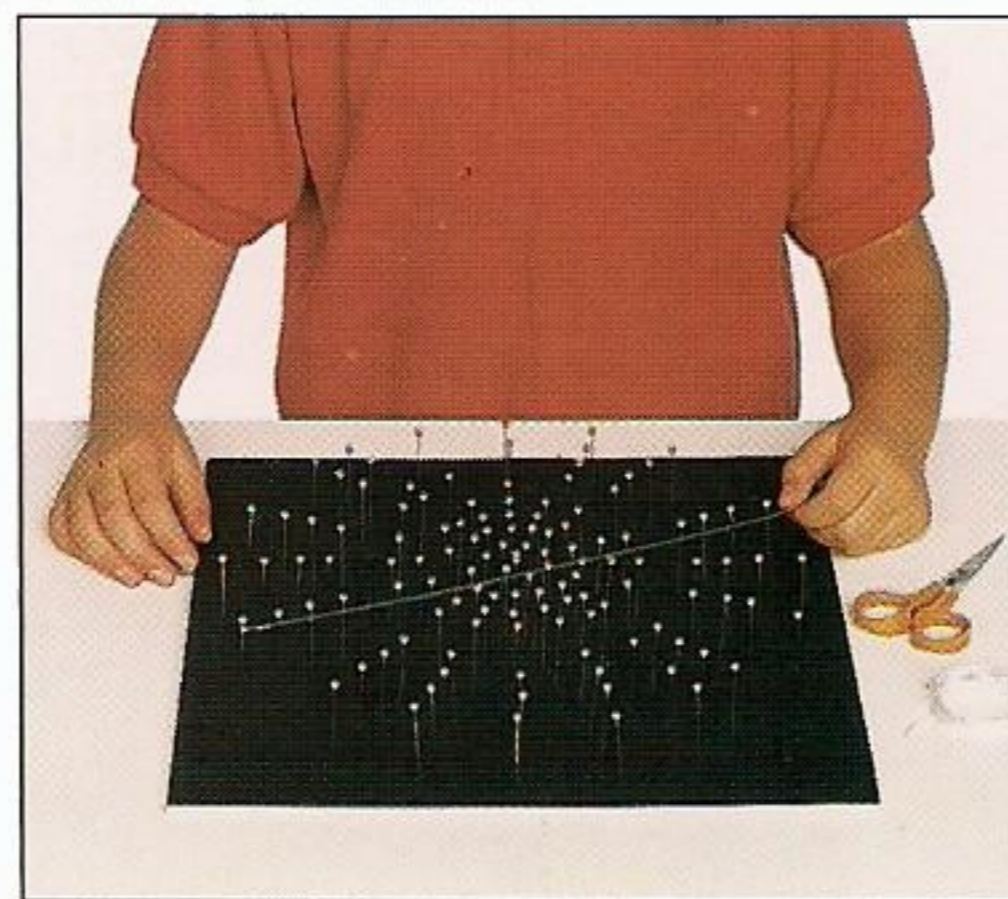
١ فَصِّلْ مُرَبَّعًا من وَرَقِ مَقَوَّى ، ضِلْعُهُ ٣٠ سم . عِلِّمْ مَرْكَزَ المُرَبَّعِ ثُمَّ ارْسُمْ عَبْرَهُ خُطوطًا .



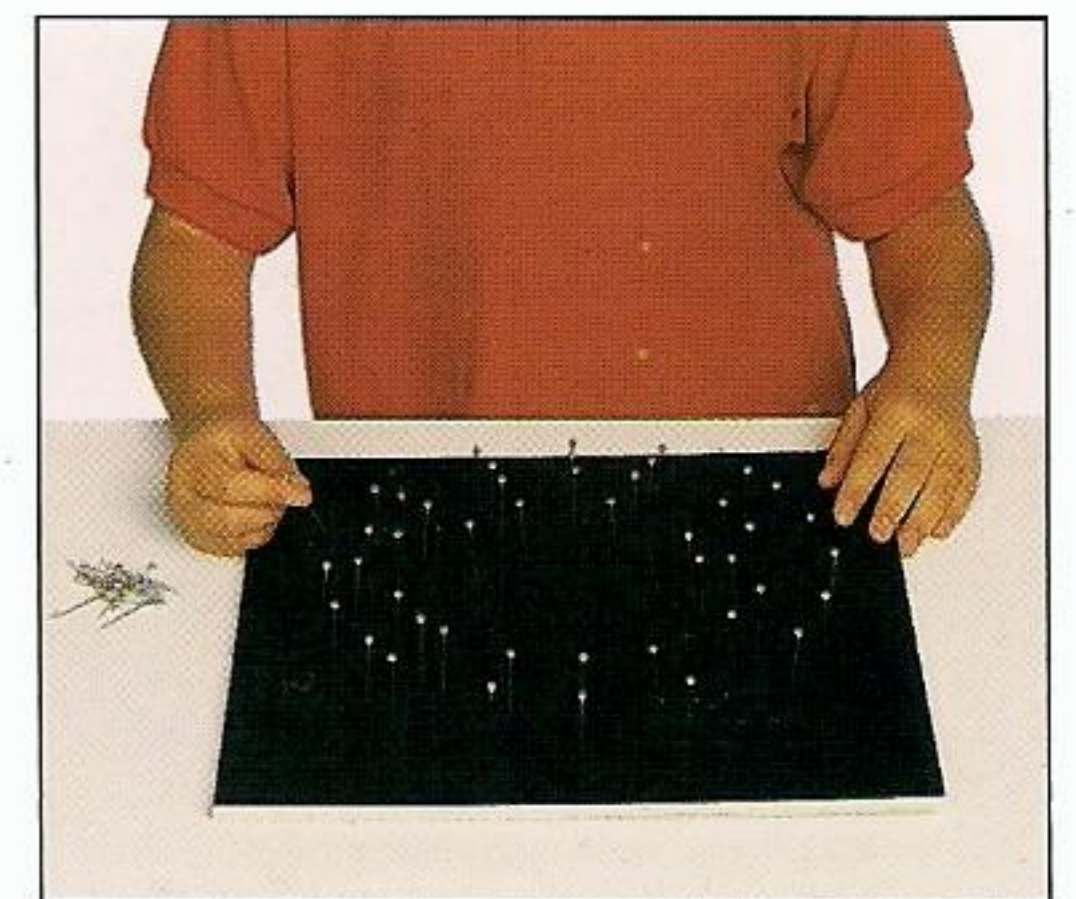
حَرِيرِ يُعادُ تَدْوِيرُهُ تَحْتَاجُ العناكبُ عَادَةً إلى تَصْلِيحِ شُعاعِها . فَإِذا تَضَرَّرَ شُعُّ ، يَأْكُلُهُ العنكبوتُ ، وَيَنْسِجُ شُعًّا جَدِيدًا . بِهذه الطَّرِيقَةِ ، يُعيدُ تَدْوِيرَ حَرِيرِهِ .



٤ اِمْسِكْ كَبَّةَ الخيوطِ . وانسِجْ بِأناةٍ حَلْزُونًا ابْتِدَاءً من مَرْكَزِ الشُّعِّ وإلى الخارِجِ ، إلى أَنْ تَصِلَ إلى طَرَفِهِ الخارِجِيِّ . العنكبوتُ الحَقِيقِيّ يَنْسِجُ من الخارِجِ إلى المَرْكَزِ .



٣ اُرْبِطِ الدَوْبارةَ بَيْنَ دَبوسِ خارِجِيٍّ (عَبْرَ المَرْكَزِ) والدَبوسِ الخارِجِيِّ المُقَابِلِ رِبْطًا مُرْتَبًا . تابعِ إلى أَنْ يَكُونَ بَيْنَ الدَبابيسِ الخارِجِيَّةِ المُتقابِلَةِ كُلِّها خيوطٌ تَصِلُ بَيْنَها .



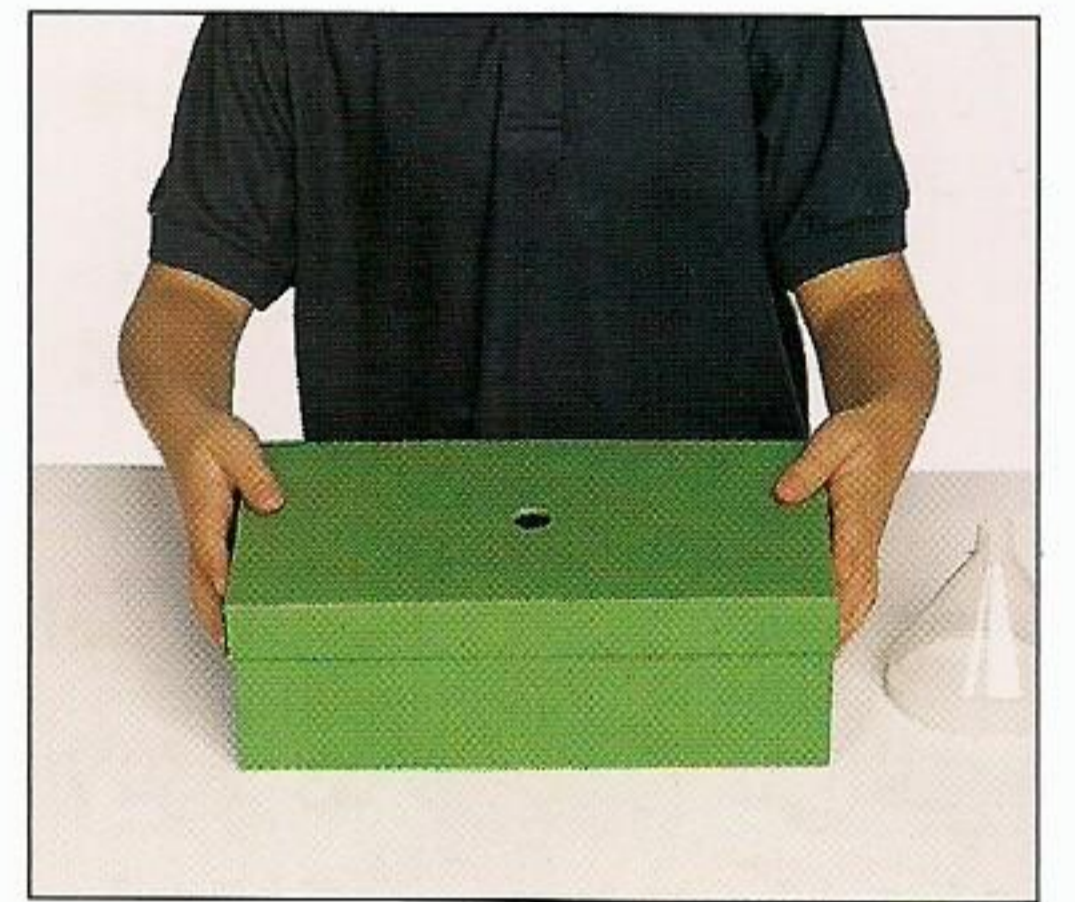
٢ ضَعِ دَبوسًا في أَعلى كُلِّ خَطِّ بِحَيْثُ تَعْمَلُ دائِرَةً كَبيرةً . كَرِّرِ الأَمْرَ معِ الدَبابيسِ الأُخرى بِحَيْثُ تَعْمَلُ دَوائِرَ أَصغَرَ . تابعِ إلى أَنْ تَصِلَ إلى مَرْكَزِ المُرَبَّعِ .

٧٢ اِعْمَلْ لِفَرَاشَةِ اللَّيْلِ فَخًّا

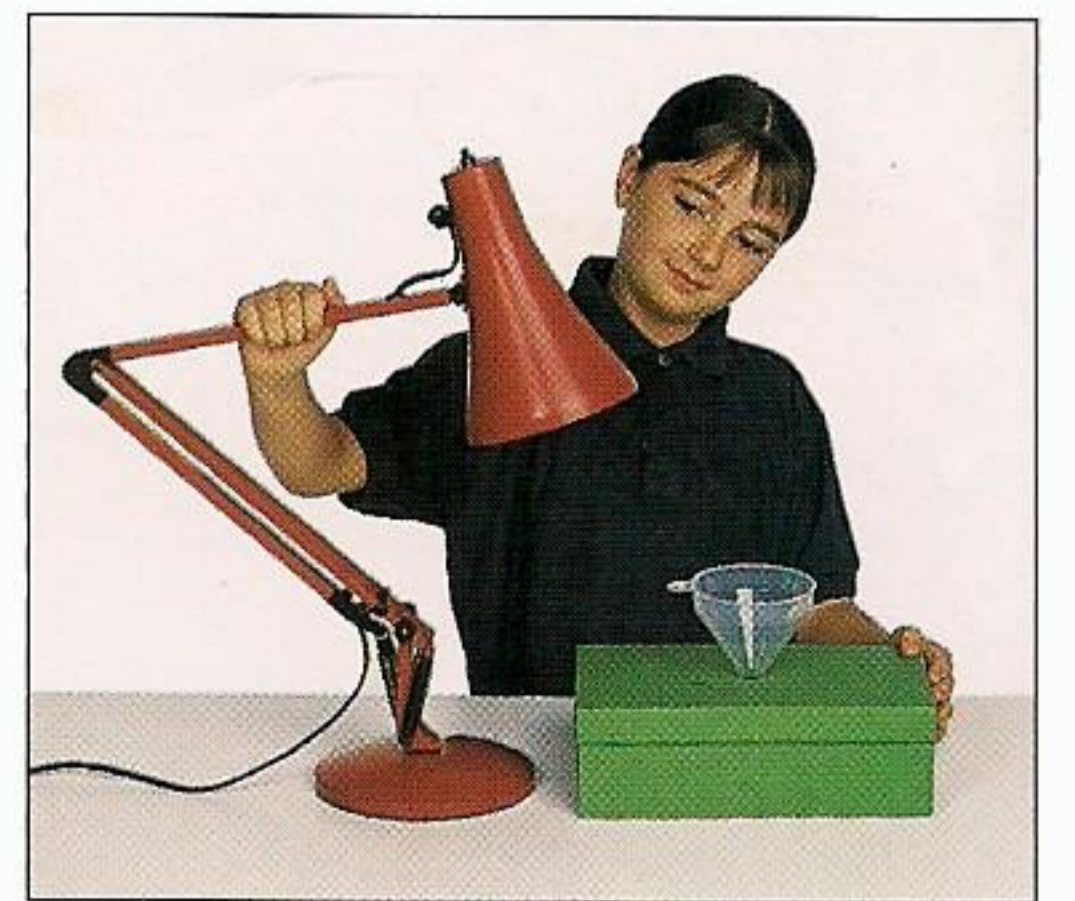
تَتَجَذَّبُ فَرَاشَاتُ اللَّيْلِ عَادَةً إِلَى الْأَضْوَاءِ السَّاطِعَةِ ، وَهَذَا هُوَ السَّبَبُ الَّذِي يَجْعَلُهَا أحيانًا تَتَدَفَّعُ بَعْدَ حُلُولِ الظَّلَامِ عَبْرَ الشَّبَابِيكِ إِلَى دَاخِلِ الْغُرْفِ الْمُضَاءَةِ . فَرَاشَاتُ اللَّيْلِ غَيْرُ مُؤَذِيَةِ الْبَتَّةِ . وَلِمُعْظَمِهَا أَجْنِحَةٌ قَصِيرَةٌ ، وَأَجْسَامٌ سَمِينَةٌ . إِذَا شِئْتَ أَنْ تُلْقِيَ نَظْرَةً فَاحِصَةً عَلَى بَعْضِ فَرَاشَاتِ اللَّيْلِ ، جَرِّبْ أَنْ تَصْنَعَ هَذَا الْفَخَّ الْبَسِيطَ الَّذِي تَرَاهُ هُنَا .

يُنصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ

١ قُصِّ بِانْتِبَاهٍ جَانِبًا مِنْ الطَّرْفِ الضَّيِّقِ لِلْقَمْعِ بِسِكِّينٍ حَادَّةٍ ، بِحَيْثُ لَا تَقِلُّ سَعَةٌ الْفُتْحَةِ عَنْ ٢,٥ سَمِ عَرْضًا .

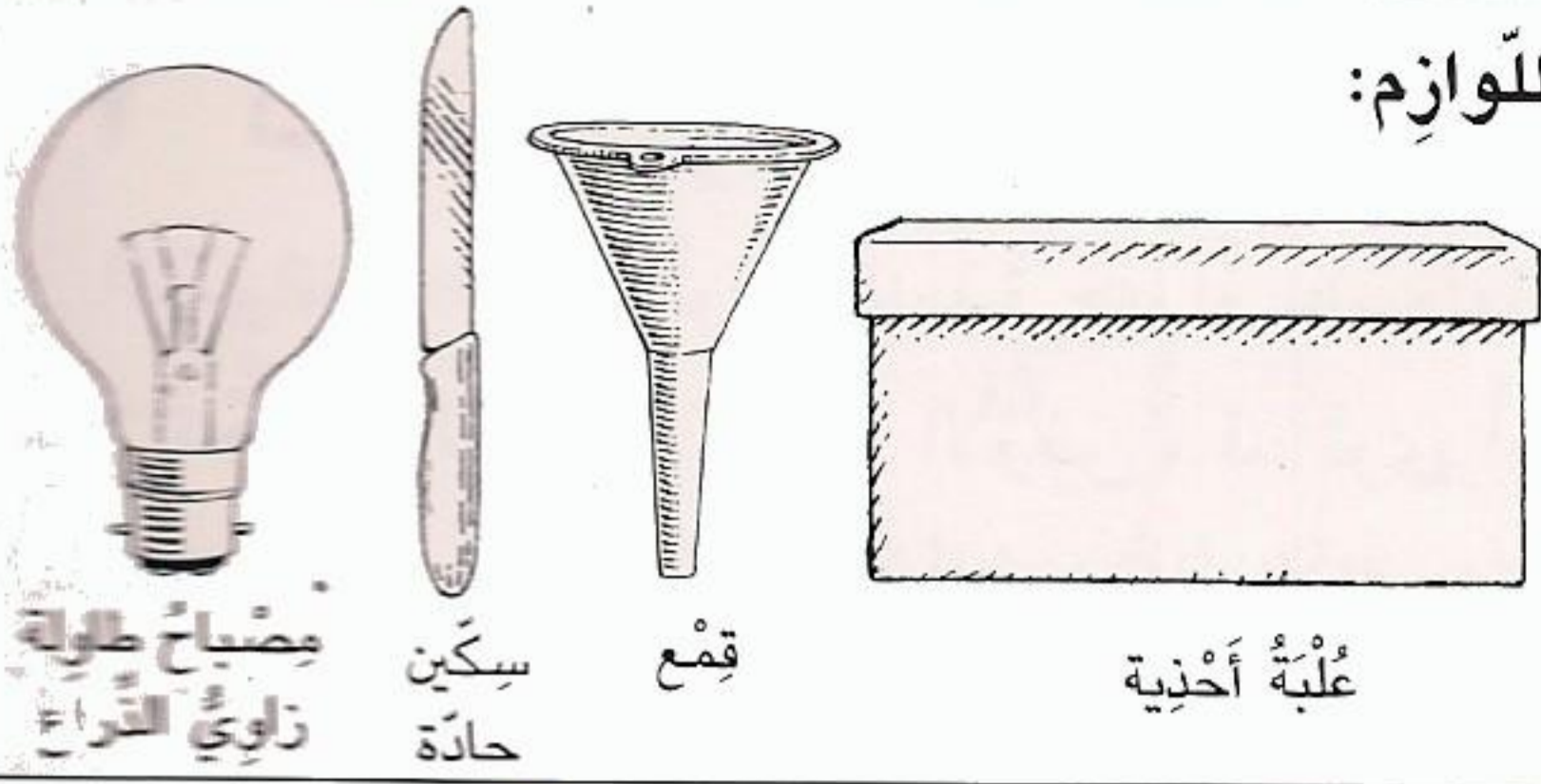


٢ قُصِّ فُتْحَةَ فِي أَعْلَى عُلْبَةِ الْأَحْذِيَةِ ، تَكُونُ أَكْبَرَ مِنْ فُتْحَةِ طَرَفِ الْقَمْعِ الضَّيِّقِ . يَنْبَغِي أَنْ يَسْتَعْرِزَ الْقَمْعُ فِي الْفُتْحَةِ فِي وَضْعٍ قَائِمٍ .



٣ بَعْدَ حُلُولِ الظَّلَامِ ، ضَعِ عُلْبَةَ الْأَحْذِيَةِ فِي الْخَارِجِ . أَبْقِهَا بَعِيدَةً عَنِ الْأَضْوَاءِ السَّاطِعَةِ مِثْلَ مَصَابِيحِ الشُّوَارِعِ فَلَا تَتَشَتَّتْ فَرَاشَاتُ اللَّيْلِ .

اللَّوْازِمُ:



مِصْبَاحٌ طَوِيلٌ زَاوِيٌّ الْقَرَارِجِ

سِكِّينٌ حَادَّةٌ

قَمْعٌ

عُلْبَةُ أَحْذِيَةٍ

ذَكَرُ قَزِيَّةِ الْبَلُوطِ

لِلذَكَرِ عَادَةً لَا مِسْتَانَ شَعْرِيَّتَانِ .



تَخَفٌ بَارِعٌ

تَظْهَرُ فَرَاشَةُ اللَّيْلِ

الرَّفْرَفِيَّةُ أَجْنِحَتَهَا

فَتَبْدُو وَكَأَنَّهَا وَرَقَةٌ

نَبَاتٍ مَيْتَةٍ .



جَنَاحٌ أَمَامِيٌّ

جَنَاحٌ خَلْفِيٌّ



بَطْنٌ

فَرَاشَةُ لَيْلٍ كَرْكَندِيَّةِ أَنْثَى

لِيَرَقَةٍ فَرَاشَةِ اللَّيْلِ هَذِهِ

ذَيْلٌ شَبِيهُ بِالْكَرْكَندِ

(سَرَطَانِ الْبَحْرِ) .

الضَّوُّ السَّاطِعُ يَجْتَذِبُ

فَرَاشَاتِ اللَّيْلِ

٤ رَكِّزِ الْقَمْعَ فِي مَوْضِعِهِ ،

وَصِلِ الْمِصْبَاحَ بِالْكَهْرَبَاءِ .

أَنْزِلِ الْمِصْبَاحَ إِلَى عُلُوِّ

٢٠ سَمِ فَوْقَ الْقَمْعِ ، وَأَضِئْهُ .

أُتْرِكُهُ سَاعَةً أَوْ سَاعَتَيْنِ . ثُمَّ

أَبْعِدِ الْعُلْبَةَ عَنِ الْمِصْبَاحِ ،

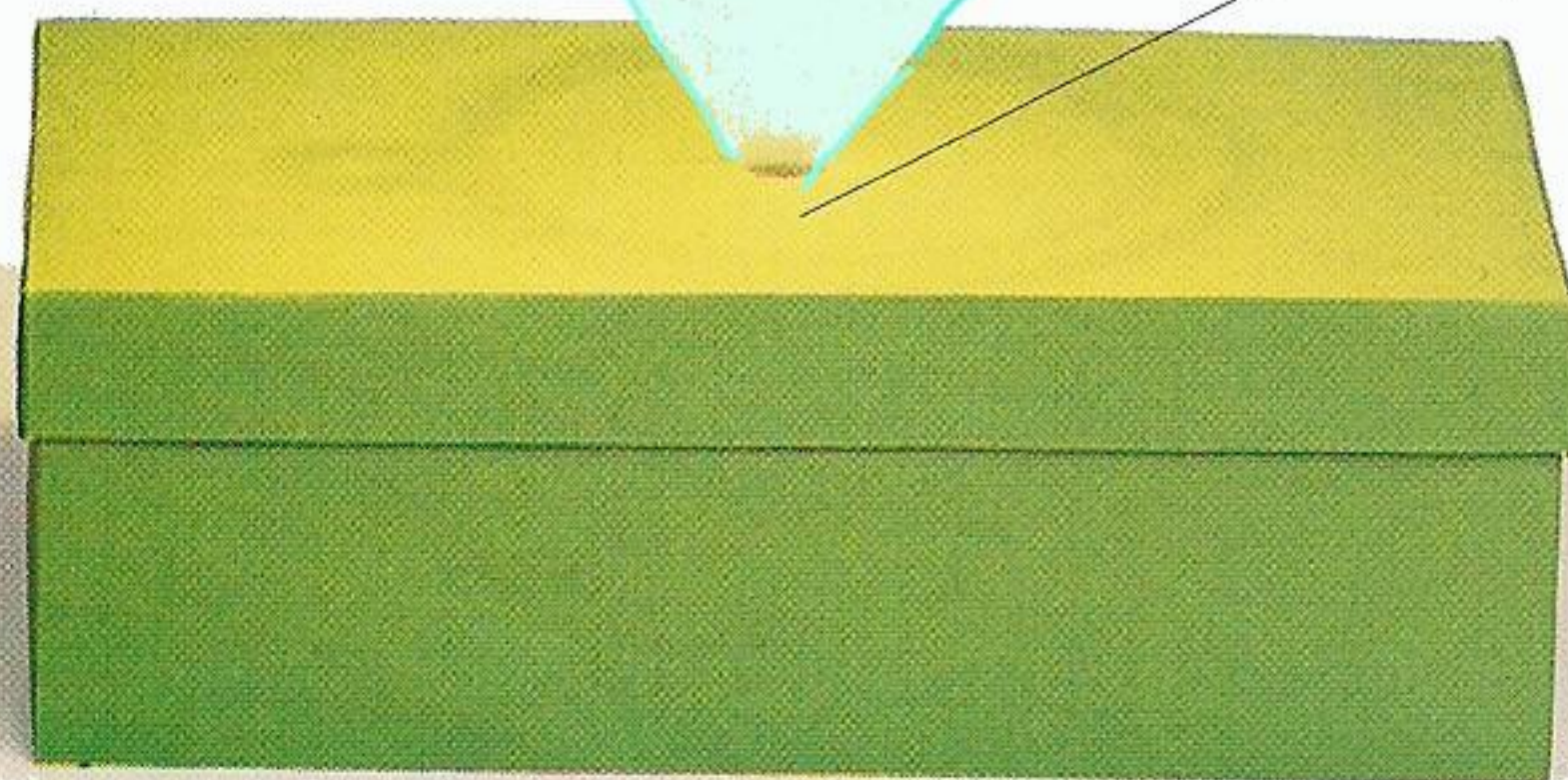
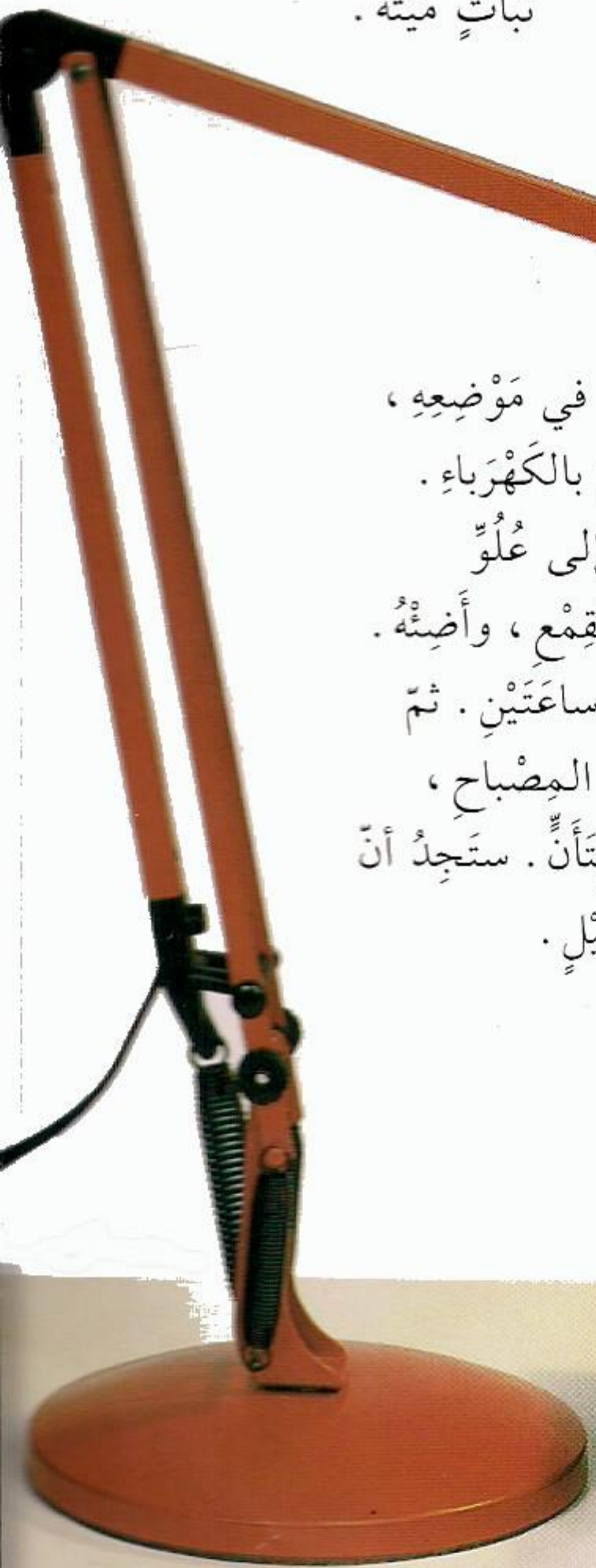
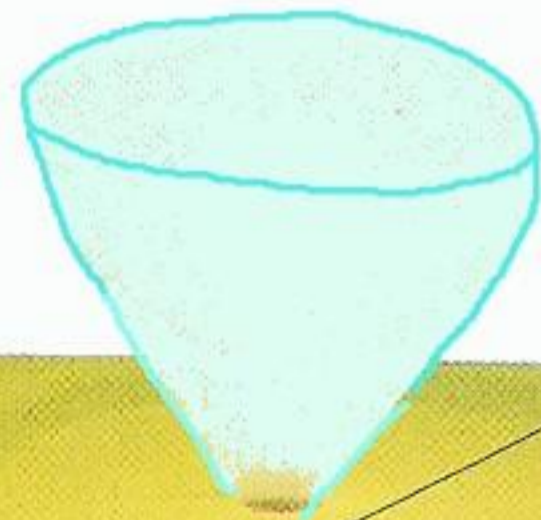
وَارْفَعْ غِطَاءَهَا بِتَأَنٍّ . سَتَجِدُ أَنَّ

فِيهَا فَرَاشَاتِ لَيْلٍ .

إِذَا وَسَّعْتَ فُتْحَةَ الْقَمْعِ

وَعُلْبَةَ الْأَحْذِيَةِ ، تَجْتَذِبُ

فَرَاشَاتِ لَيْلٍ أَكْبَرَ



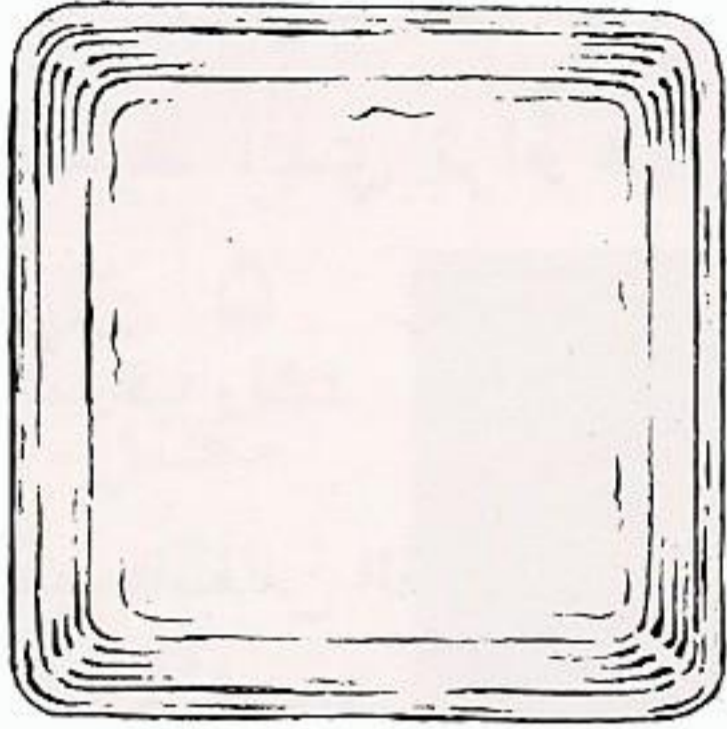
٧٣ تقص أثر الحيوانات

من الحيوانات البرية أنواع عديدة جفولة بطبيعتها، وتنفر هاربة إذا سمعتك مقبلاً نحوها. لكن إذا تأملت الأرض، قد ترى أحياناً الآثار التي خلفتها هذه الحيوانات وراءها. غالباً ما يُنبئك شكل الآثار وطريقة تتابعها عن نوع الحيوان الذي تركها. أفضل ما تتشكل الآثار على أرض طرية أو على ثلج. استعمل صينية آثار خاصة كالتي تراها هنا، وسترى على الرمل آثاراً.

اللوازم:



مرطبان (برطمان) زجاجي رمل ناعم



مسطرة

صينية

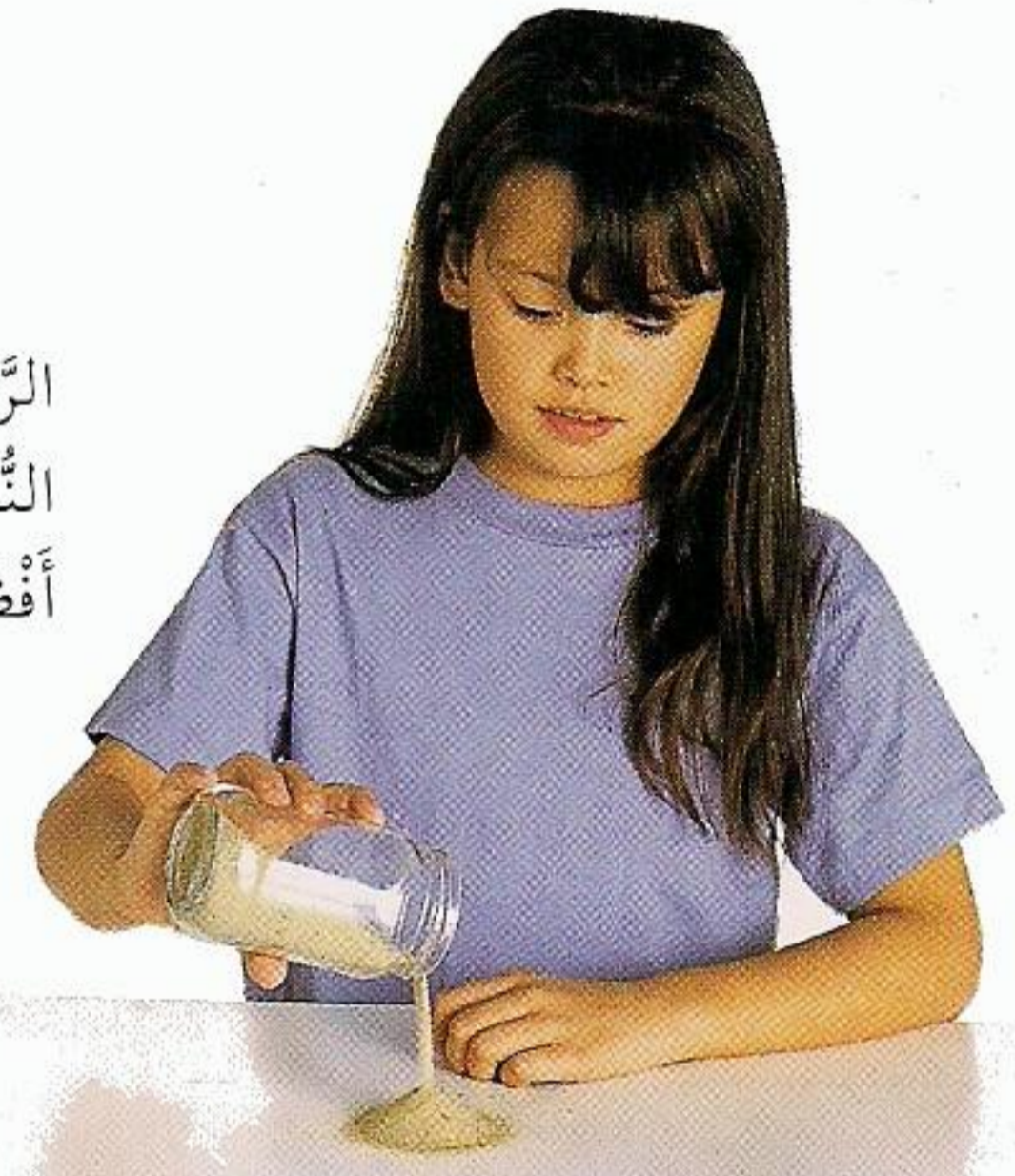
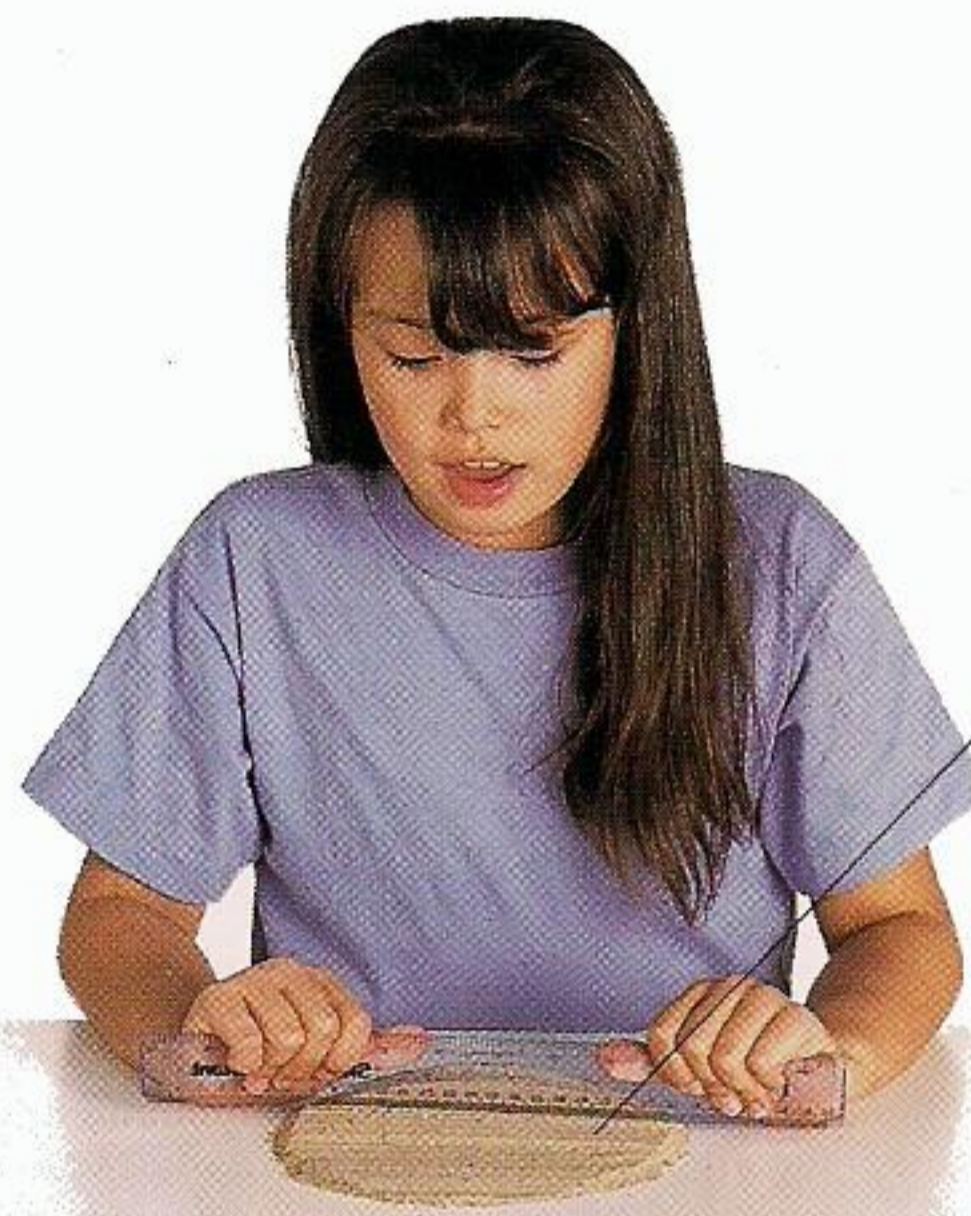


قدم الببر (النمر)

هذه الآثار تركها ببر يمشي على طين طري. آثار القطة المنزلي تبدو شبيهة تماماً بهذه، إلا أنها أصغر.

٢ اسحب المسطرة عبر الرمل لئتمهده، وتجعله مُنْبَسِط السطح. إذا كنت تستعمل صينية، ضعها في الخارج على الأرض بحيث تكون في مستوى واحد مع التربة من حولها.

الرمل الفائق النعومة يُعطي أفضل النتائج



١ صب رملًا في الصينية، أو على الأرض مباشرة. رطبه قليلاً بشيء من الماء ليضمن عدم تفرقه بعد أن يدوسه الحيوان.

٣ في الصباح تفقد الصينية. إذا كان قد علق فيها آثار، حاول أن تعرف نوع الحيوان الذي تركها. البصمات الصغيرة المُستديرة من غير علامات مخالب، تكون عادةً للقطة. البصمات الأكبر، وبمخالب، تكون عادةً لحيوان الراكون، أو الغرير، أو الكلب أو سواها من الحيوانات التي تنشط ليلاً. الآثار المُساوية التباعد، تدل على أن الحيوان الذي تركها كان في الغالب يمشي أو يركض. الآثار الزوجية تدل على أنه كان يقفز.

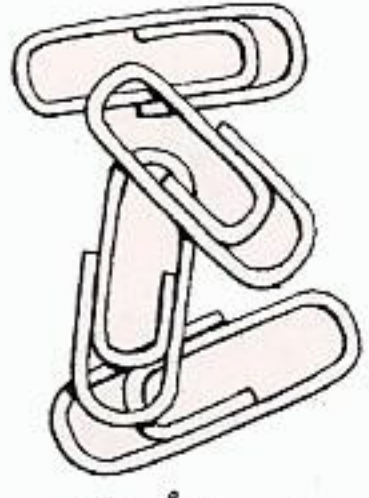


٧٤ إِعْمَلْ صَبَّةَ جِيس

لا تبقى الآثار في البرية طويلاً . تهب الرياح ، أو تسقط الأمطار ، فتختفي . لكن بمساعدة جيس سريع التماسك ، بإمكانك أن تحفظ مجموعة دائمة من الآثار التي تجدها . هذه الطريقة تعمل على أحسن صورة مع الرمل الرطب والطين . وهي لا تصلح مع الثلج ، لأن الجيس السائل يكون ساخناً قبل أن يجمد ، فيذيب الآثار .

١ حالماً تجد بعض الآثار ، أبعد عنها برفق أي أوراق أو أغصان . أخرج ما يكون قد سقط في الآثار من وحل ليكون لديك طبعة نظيفة .

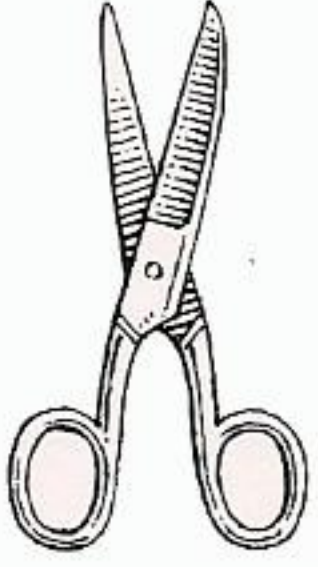
اللوازم:



مشابك ورق



سلطانية خلط



مقص



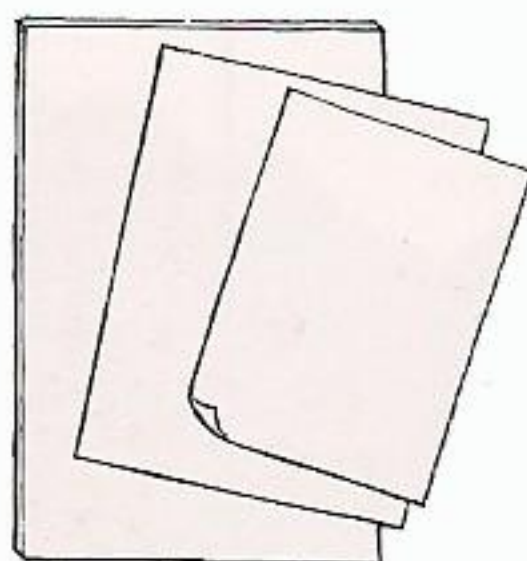
جيس



ملعقة



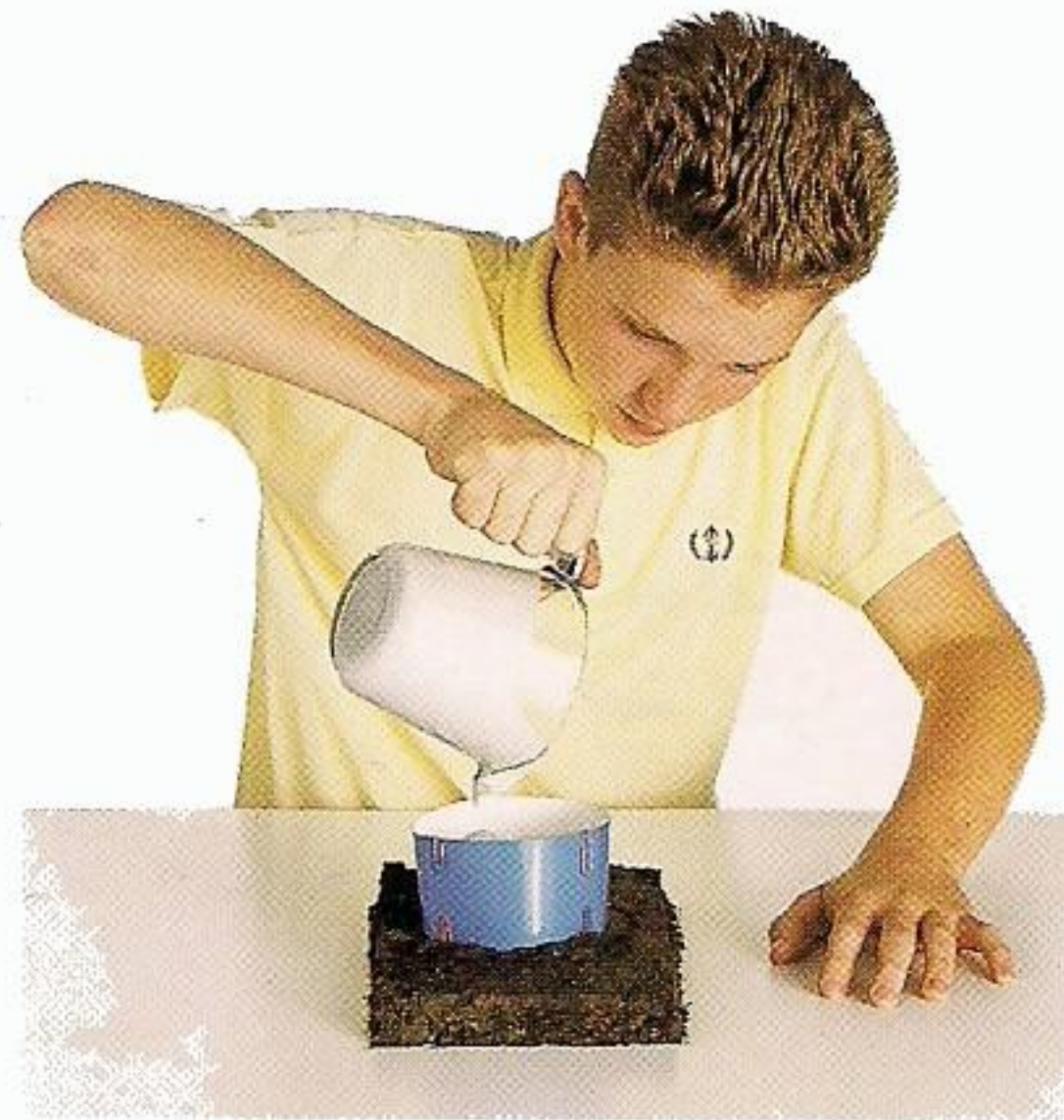
إبريق



ورق مقوى



صبة آثار غزال بارزة



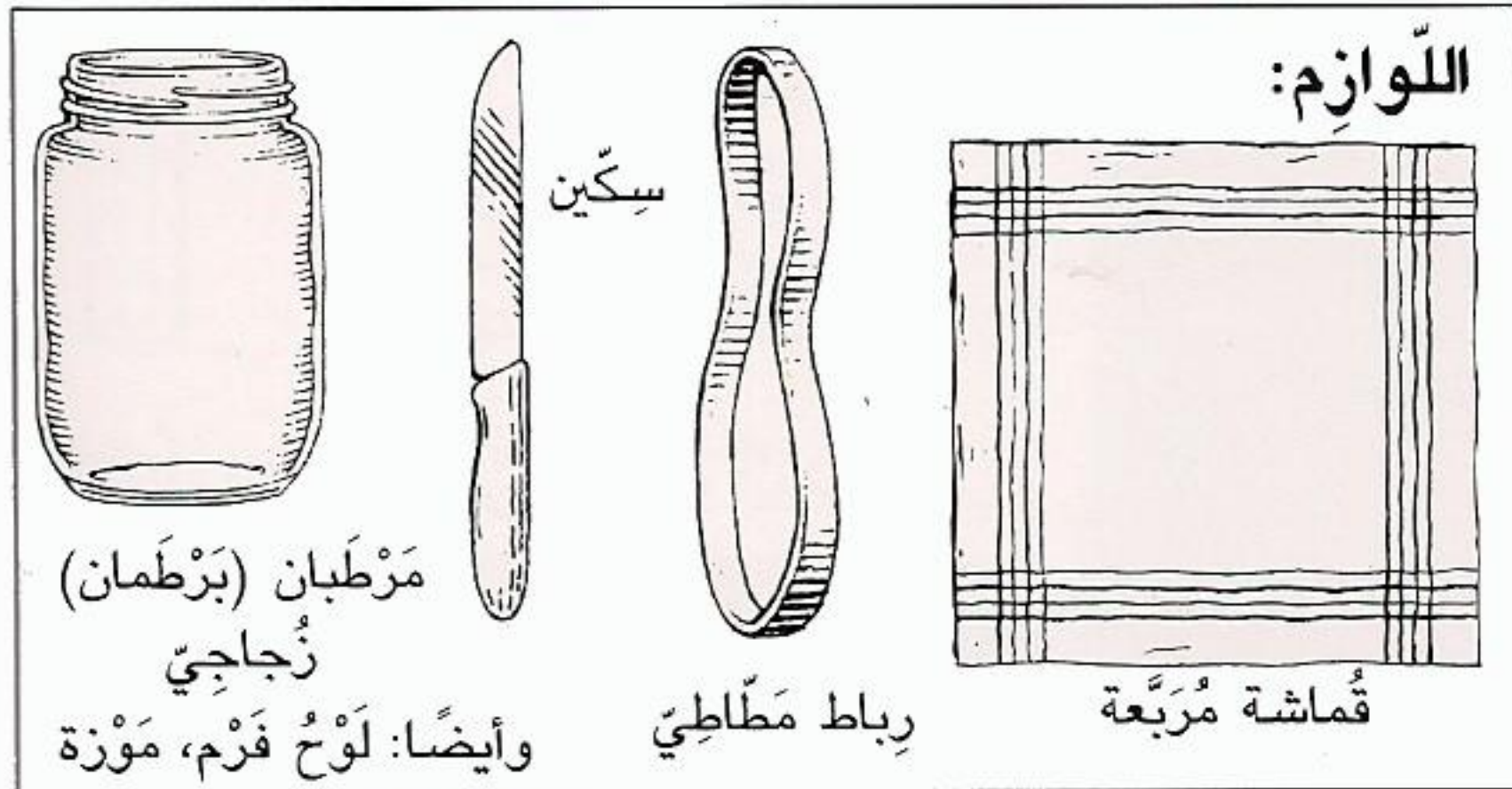
٣ اخلط شيئاً من الجيس ، مضافاً الماء على دفعات بكميات قليلة إلى أن يصبح الخليط كمستحلب . صب الخليط السائل في حلقة الورق المقوى ونعم السطح . انتظر إلى أن يشتد ، وهذا يستغرق نحو ساعة . تفحص الجيس بلمسه ، فإذا كان شديداً ، ارفعه ، هو وحلقة الورق المقوى .

٢ استعمل مشابك ورق لتثبت شقة من الورق المقوى في حلقة أكبر قليلاً من الآثار . ركز الحلقة حول الآثار ، ثم اكسها برفق نزولاً في التربة نحو سنتيمتر واحد . تأكد أنه ليس حول أسفل الحلقة فجوات يتسرب منها الجيس خارجاً .

٤ اترك الجيس يجف ليوم واحد على الأقل . انزع بعدها حلقة الورق المقوى . الآثار تكون في الجيس بارزة ، ما عدا ذلك تكون تماماً كتلك التي في الأرض . اجمع صبات جيس لآثار مختلفة وقارن بينها .

٧٦ ذباب الفاكهة

تعيش الحشرات على تشكيلة عجيبة من أنواع الطعام. بعضها يغتذي بالنباتات، وبعضها يأكل الصوف، بل إن بعضها يشرب الدم! في هذه التجربة، بإمكانك أن تتعرف إلى الذبابات الصغيرة التي تعيش على الفاكهة. في الصيف، تطوف ذبابات الفاكهة في الهواء، باحثة عن مكان ملائم تضع فيه بيوضها.



١ ينصح بإشراف راشد
اختر موزة نائمة النضج.
رائحة الموزة تجذب إناث
ذباب الفاكهة التي تكون
جاهزة لوضع بيوضها.

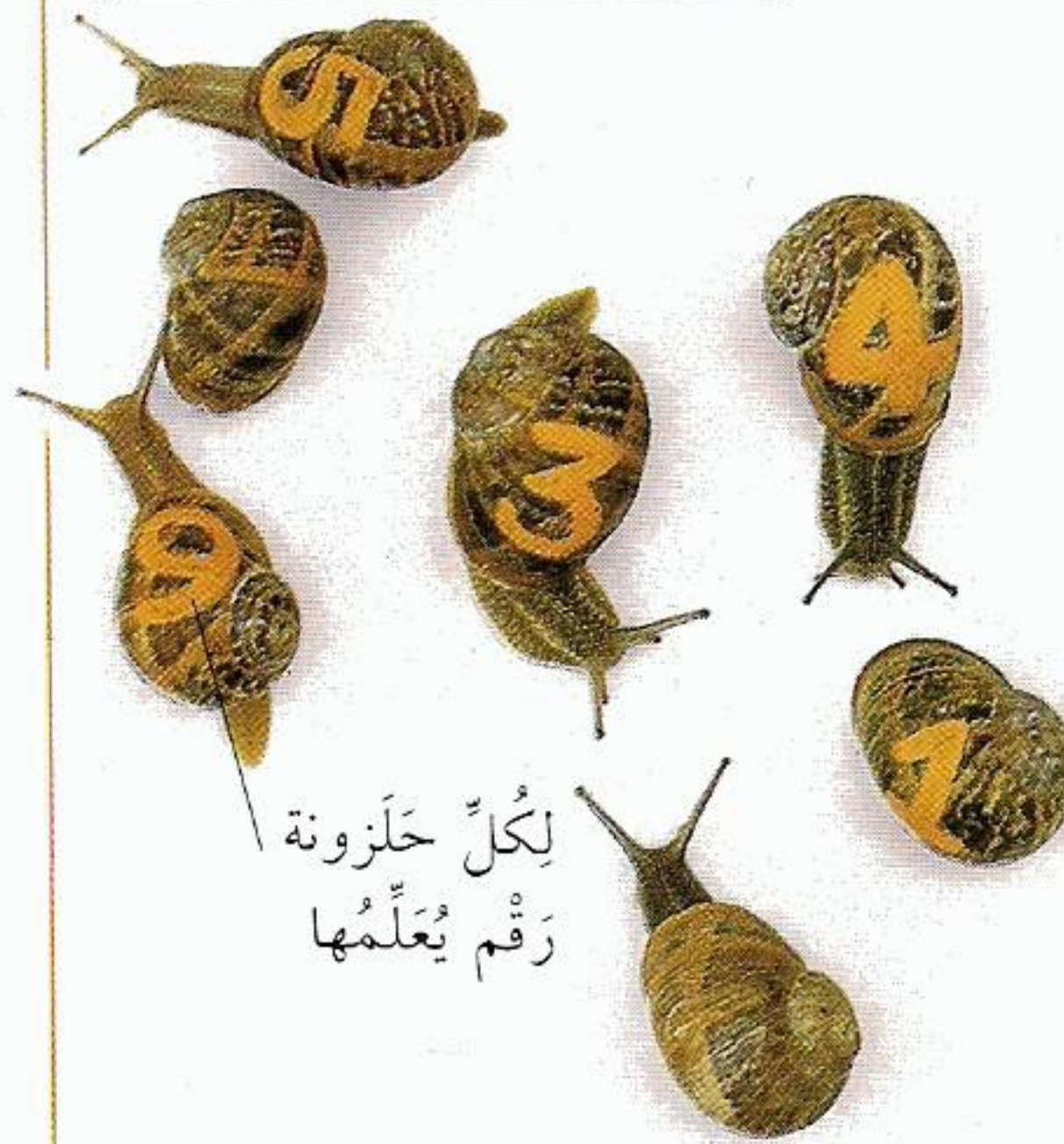
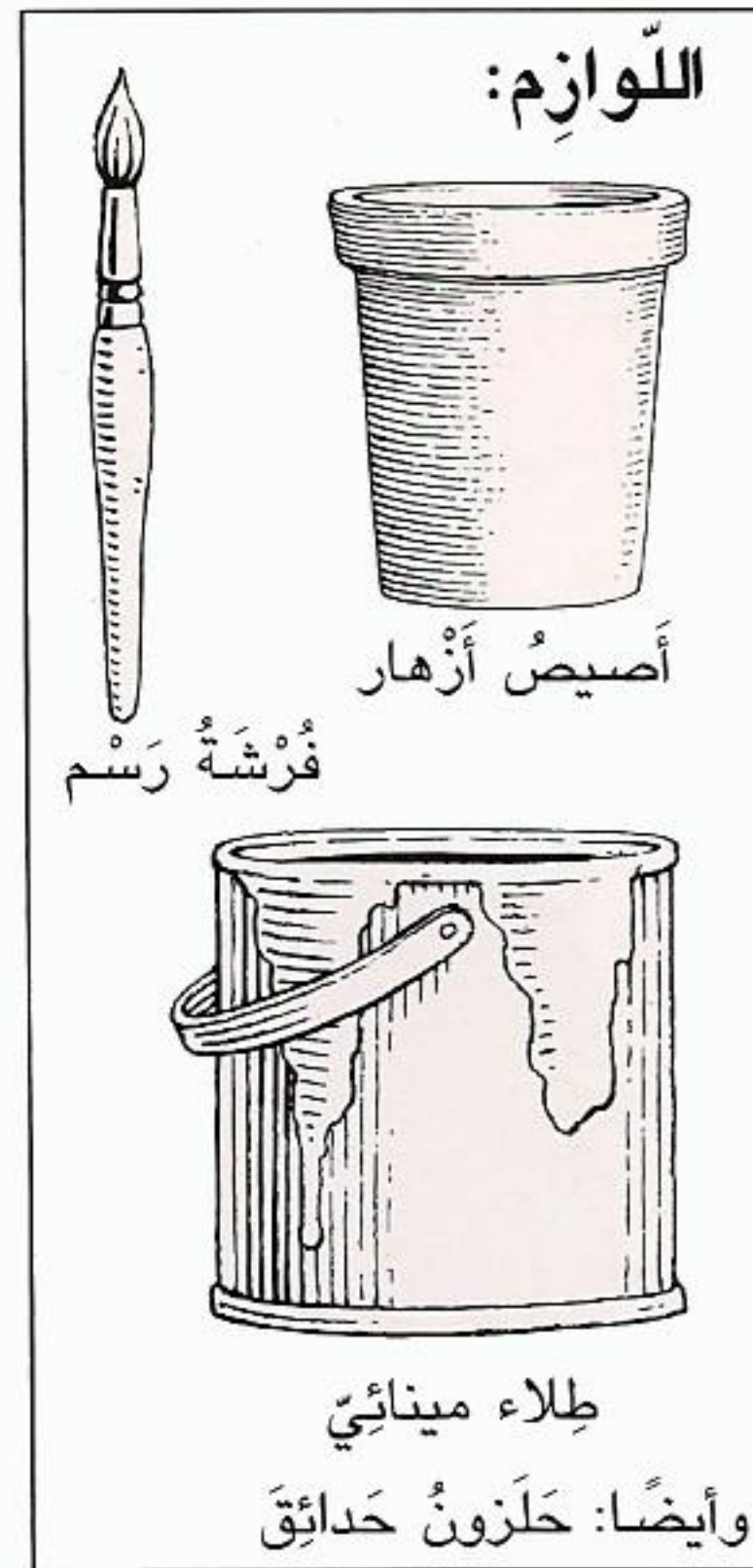
بعد بضعة أيام
عظ الموز



اليوم الثاني

٧٥ آثار حلزون

من المفيد، عند دراستك الحيوانات البرية، أن تعرف أين تذهب تلك الحيوانات. إذا أنت علمت الحيوانات استطعت أن تعرف عددها والمسافات التي تقطعها. في هذه التجربة تقوم بتتبع الكائنات البرية في حديقة منزلك عينها.



١ التقط كلاً من الحلزونات، واضرب عليها بلطف لتجعلها ترتد ببدنها إلى الداخل. استخدم فرشة الرسم لتعلم الحلزونات برقم على صدفتها، مُحاذراً أن يصيب الطلاء بدنها.

٢ ضع الحلزونات في أصيص أزهار، ثم انظر أين تجدها في الأيام التالية. ما هي أبعد مسافة تقطعها بعيداً عن بيتها؟

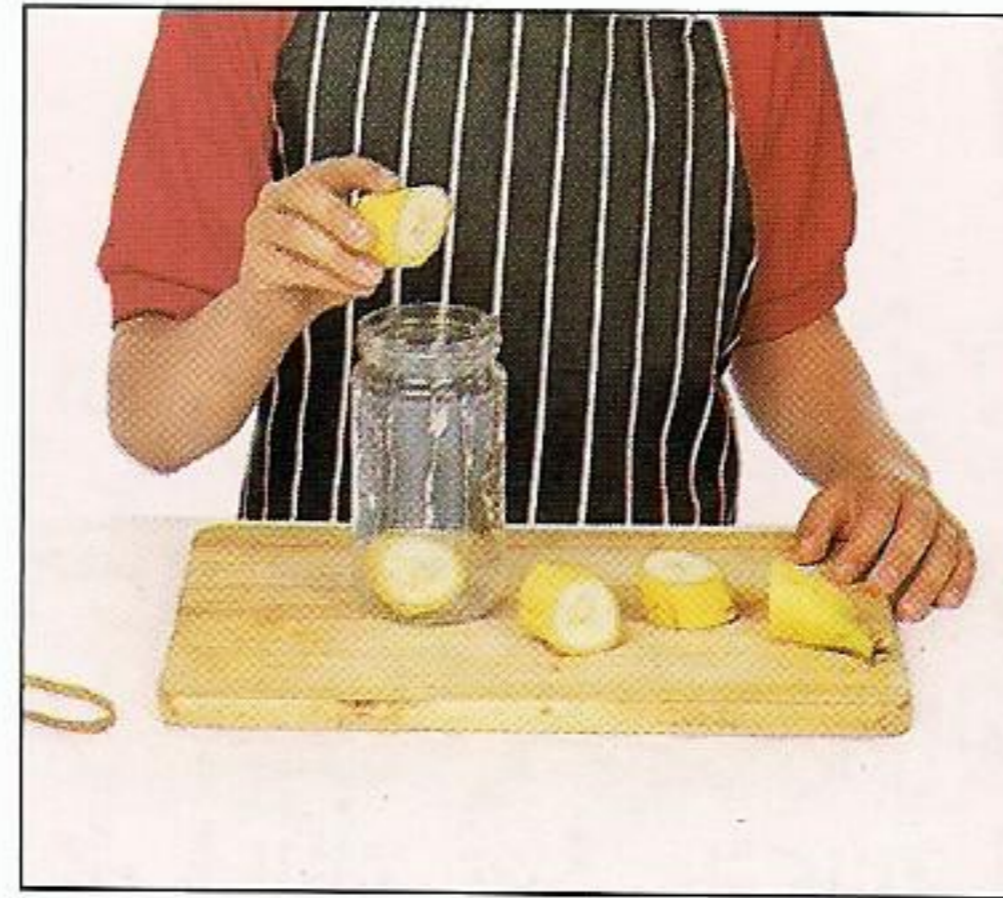
أصيص أزهار كبير يصلح بيتاً مثالياً للحلزون

الحلزونات تستريح في الأماكن الرطبة

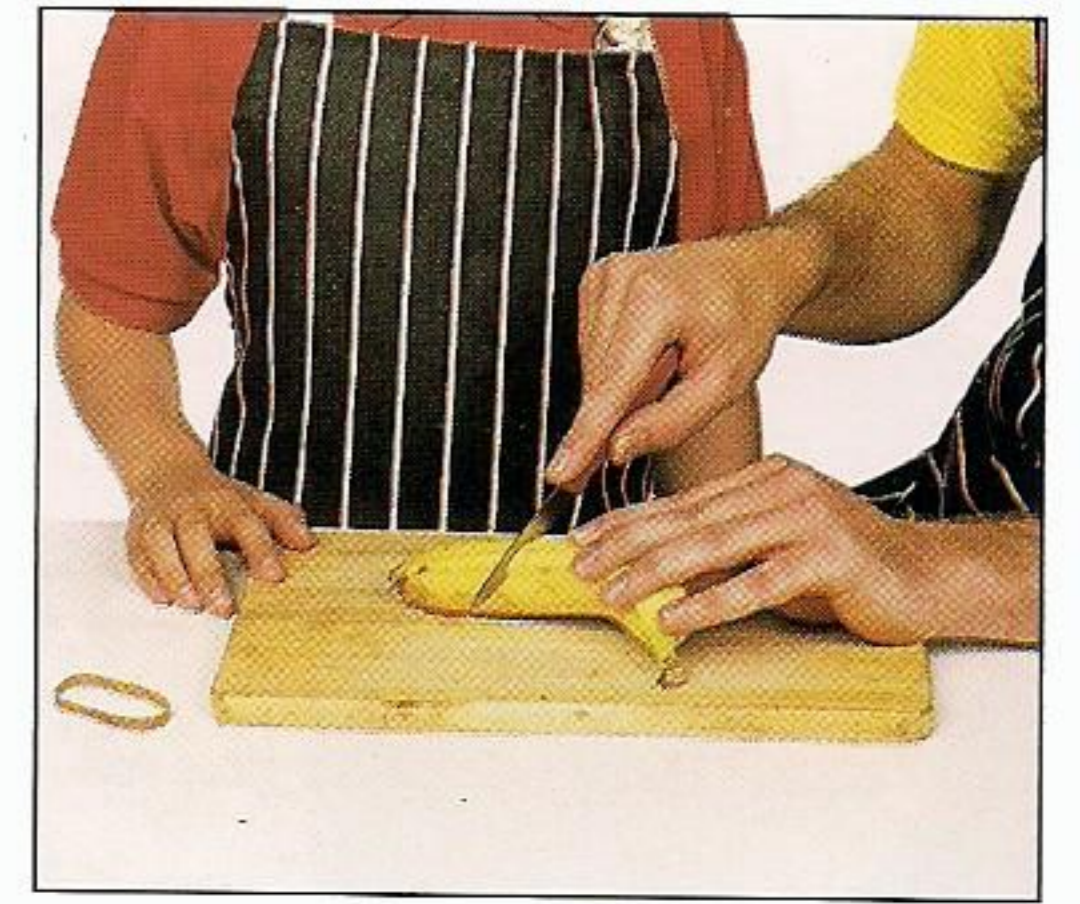




٤ ثَبَّتِ القُماشَةَ فَوْقَ المَرطَبانِ
بالرِّباطِ المَطاطِيِّ . أَبْقِ المَرطَبانِ
في مَكَانٍ دافِئٍ ومُضيءٍ ، وتَفَقَّدُهُ
يَوْمِيًّا لِتَتَبِعَ أَيَّ تَغْيِيرٍ .



٣ ضَعِ قِطْعَ المَوْزِ في
المَرطَبانِ . أَتْرِكِ المَرطَبانِ
مَكشوفًا ووضَعُهُ في مَكَانٍ دافِئٍ
ومُضيءٍ إلى أن يَبْدَأَ المَوْزُ
بالإسْوَدادِ .



٢ اقْطَعْ المَوْزَةَ قِطْعًا بِطولِ
نَحْوِ ٢,٥ سم . ذُبَابَاتُ الفاكِهَةِ لا
تَتَضايقُ مِنَ القِشْرَةِ ، فلا لُزومَ
لِتَقْشِيرِها .



وَلِيمَةٌ فاكِهَةٌ

ذُبَابَاتُ الفاكِهَةِ الَّتِي تَرَاهَا في
هذه الصُّورَةَ مُكَبَّرَةٌ . على أَيِّ
حالٍ ، تَحْتَاجُ إلى بَصَرٍ سَلِيمٍ
لِيَقَعَ عَلَيْها نَظْرُكَ . فِهي بِطولِ
٣ مم فَقطْ !

القُماشَةُ فَوْقَ
المَرطَبانِ تَمْنَعُ
ذُبَابَاتِ الفاكِهَةِ مِنَ
الهَرَبِ



٥ إذا زارَتْ ذُبَابَاتُ

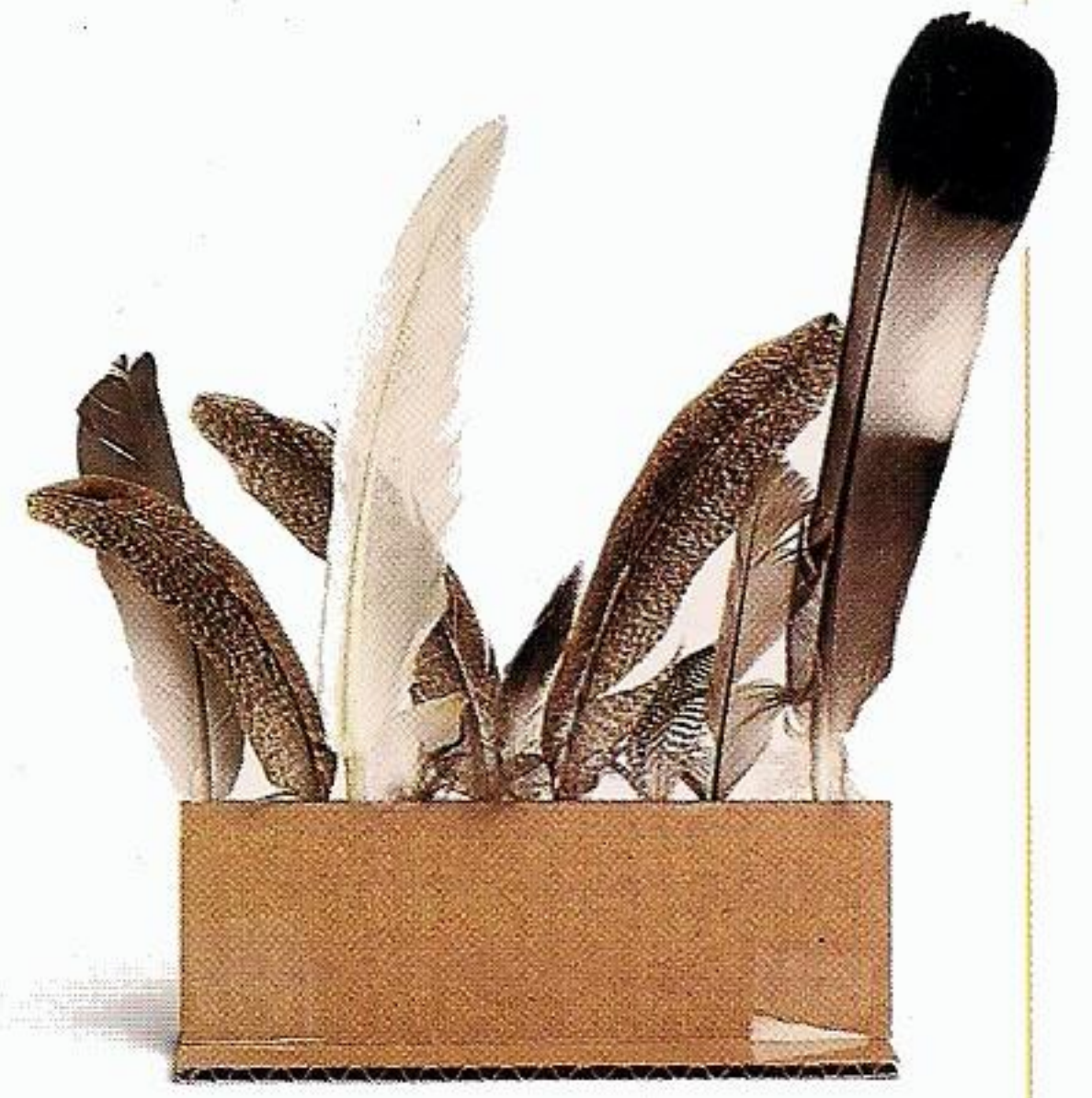
الفاكِهَةِ المَوْزَةَ ، سُرْعانَ ما
يَفْقِسُ البَيْضُ الَّذِي تَضَعُهُ عَلَيْها . وفي
الجَوِّ الدافِئِ ، يَتَحَوَّلُ الفَقْسُ الجَدِيدُ
إلى ذُبَابَاتٍ مُكْتَمِلَةٍ في نَحْوِ عَشْرَةِ أَيَّامٍ .



اليَوْمِ
العاشِرِ

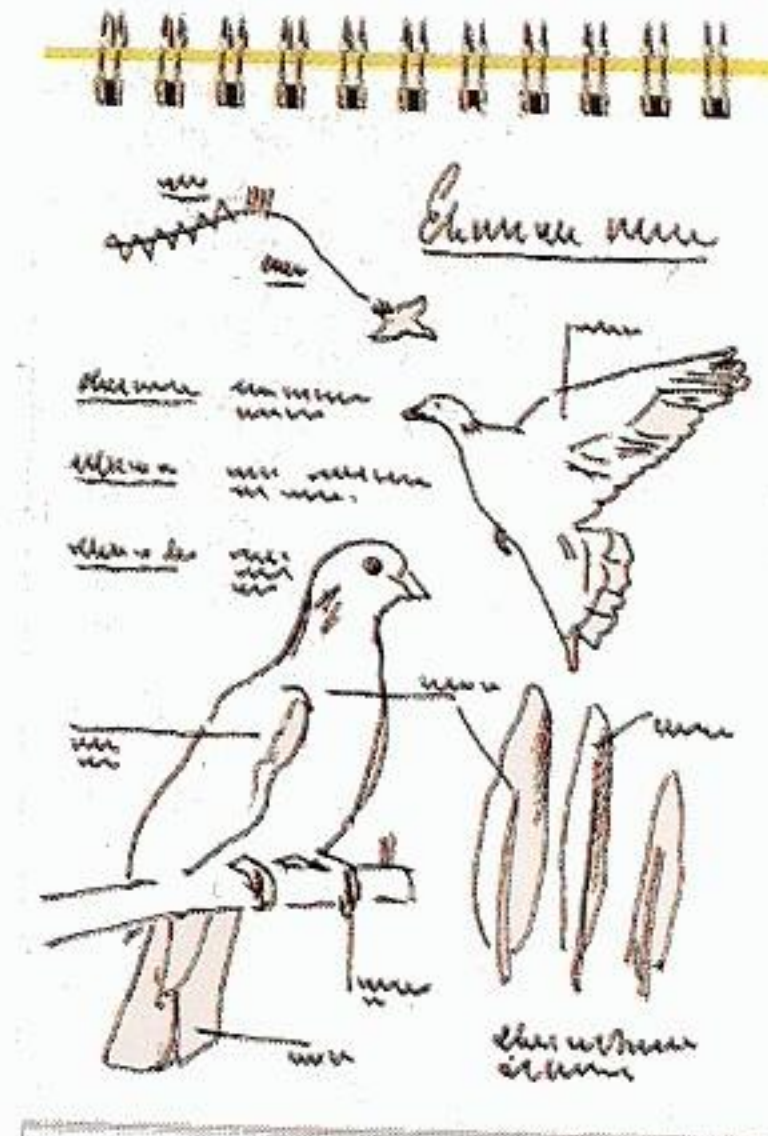
الطيور

الطيور في معظمها حيوانات جفولة. أعداؤها كثير، وهي دائماً التنبه لأي علامة خطر. التفرج على الطيور في موطنها البيئية هواية ساحرة، لكن عليك أن تكون شديد الهدوء. أي حركة مفاجئة أو صخب يفرغ الطير فيفر. بإمكانك أن تدرس الطيور في البرية، أو تشجعها على التعشيش في حديقة منزلك.



٧٧ التفرج على الطيور الطليقة

إذا خرجت للتفرج على الطيور عليك أن تأخذ معك عدتين أساسيتين: منظاراً ودفتراً (كشكول). المنظار يمكّنك من رؤية الطيور بوضوح من دون حاجة إلى الاقتراب منها كثيراً، وفي الدفتري تدون ملاحظاتك. بعض المتفرجين على الطيور يضطحبون معهم دليلاً ميدانياً، أي كتاباً يري أنواع الطيور في تلك البقعة وأشكالها. عندما تذهب للتفرج على الطيور، جرب أن تعدّ أنواع الطيور التي تراها في يوم.



استخدم دفتري لترسم الطيور التي تراها رسماً أولياً

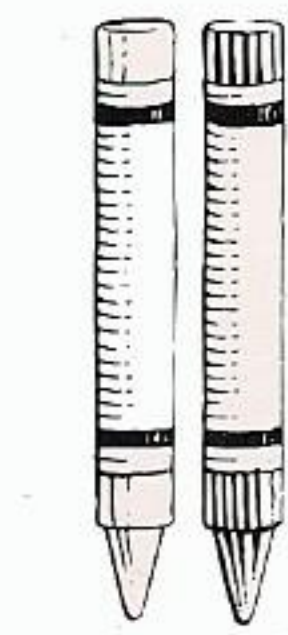
تدوين الملاحظات

دون ملاحظاتك عن الطيور التي تراها، والأحسن من ذلك أن ترسمها وتلوّنها. في الرسم السريع طريقة حسنة لتتذكر الملامح غير المألوفة، مثل شكل جناح الطائر، أو الطريقة التي يطير بها.

استخدام المنظار

أفضل مناظر التفرج على الطيور تكبير بنحو ثماني مرات أو عشر. بعض المناظر تكبير أكثر من ذلك، لكنها ثقيلة الوزن وصعبة الاستخدام.

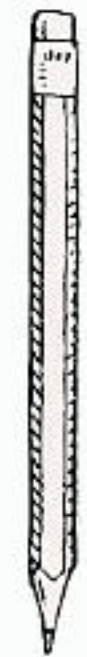
اللوازم:



أقلام تلوين



دفتري



قلم رصاص

عدسة عينية

ينبغي أن يكون المنظار خفيفاً وجيد التكبير



٧٨ ابن لنفسيك محباً

إذا أردت أن تصرف بعد الظهر كله في مراقبة الطيور ودراستها دراسة متأنية، لم لا تبني لنفسك مكاناً تختبئ فيه عنها. أنت في داخل المحباً خفي عليها بالتمويه التام. سيكون بإمكانك أن تراقب عن كثب أنشطة الطيور اليومية، من دون أن تكون هي شاعرة بوجودك. تستطيع من محبتك أن تستخدم منظارك وتضع ملاحظات مفصلة عن الطيور التي تراها جميعها. بإمكانك أن تتأمل شكل الطيور وألوانها، وأن تراقب طريقة عيشها. تبني المحباً تماماً كما تبني خيمة. تحتاج إلى راشد ليساعدك.

👤 مساعدة راشد ضرورية

اللوازم:



٨ أطوال خشبية



٤ براغي أو

مسامير بطول ١٠ سم

غراء خشب مفك براغي

وأيضاً: ٨ رزات معدنية

١٠ أوتاد خيم

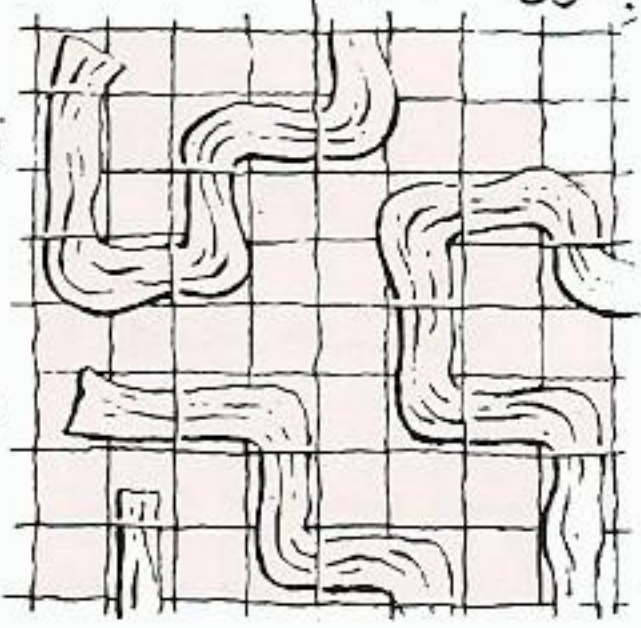
٥ حبال تثبيت

مطرقة

٤ أطوال خشبية قائمة طول ١,٥ م

٤ أطوال خشبية مستعرضة طول

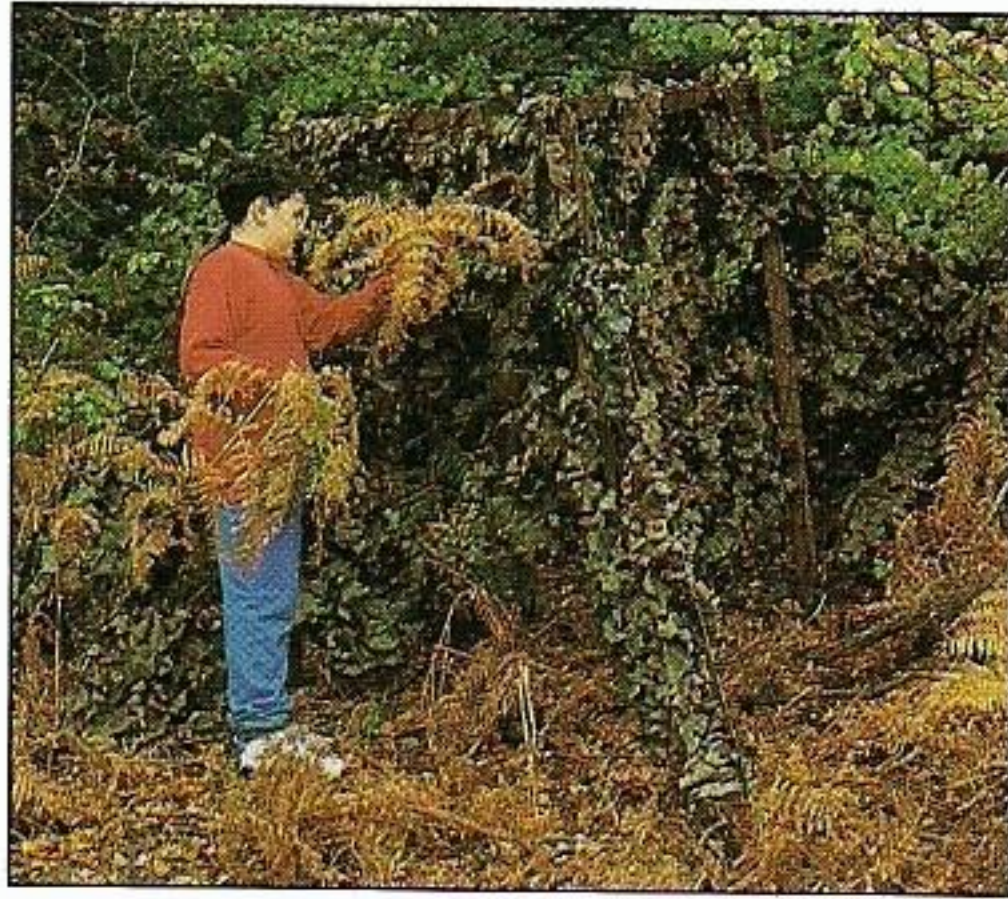
متر واحد



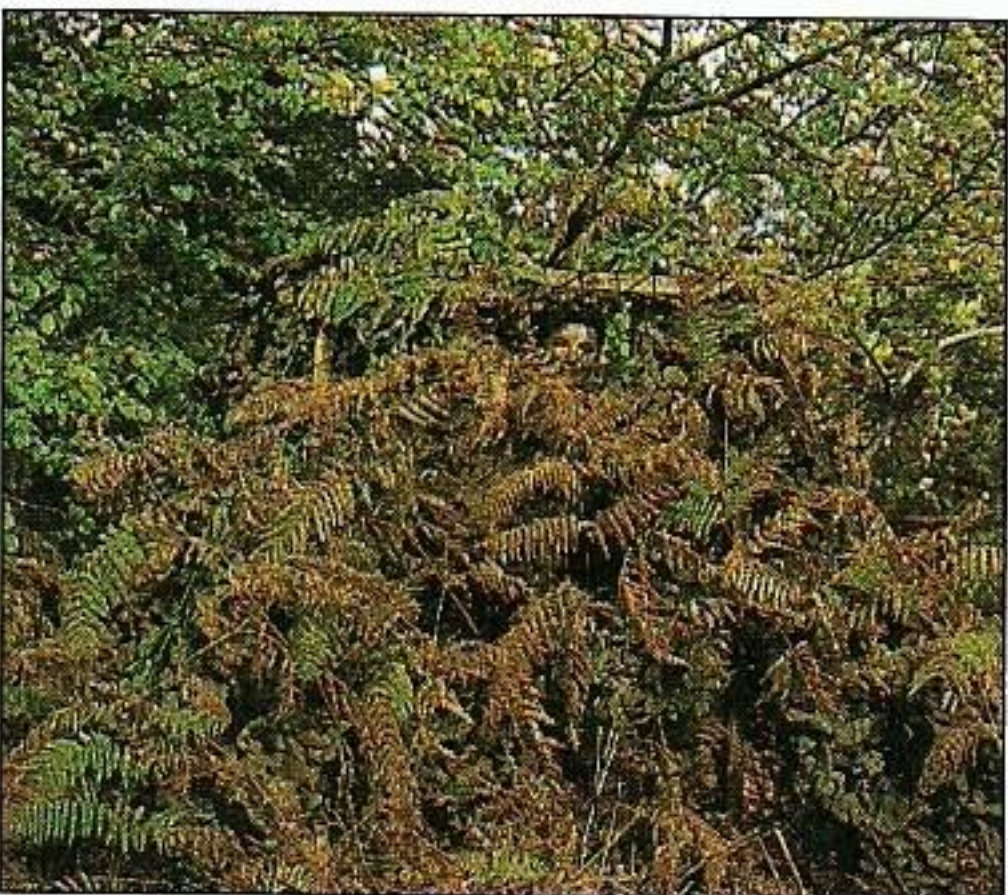
شبكة تمويه



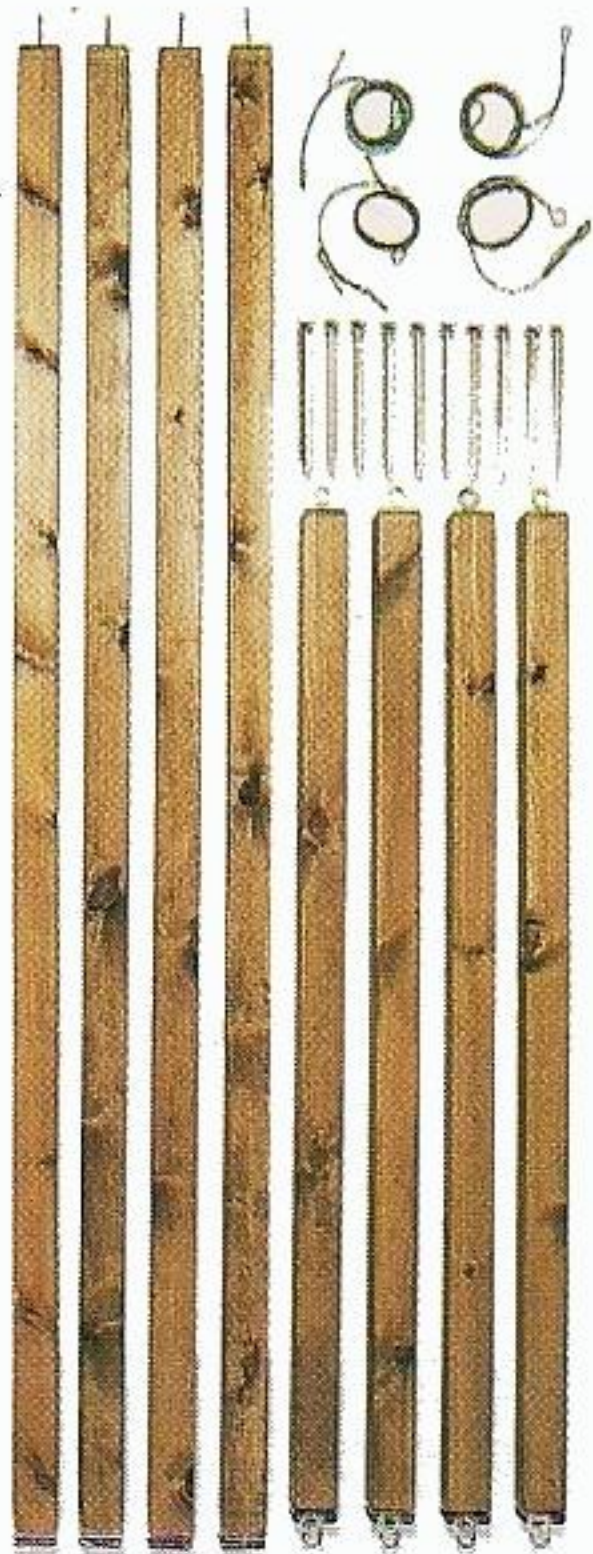
شبكة تمويه



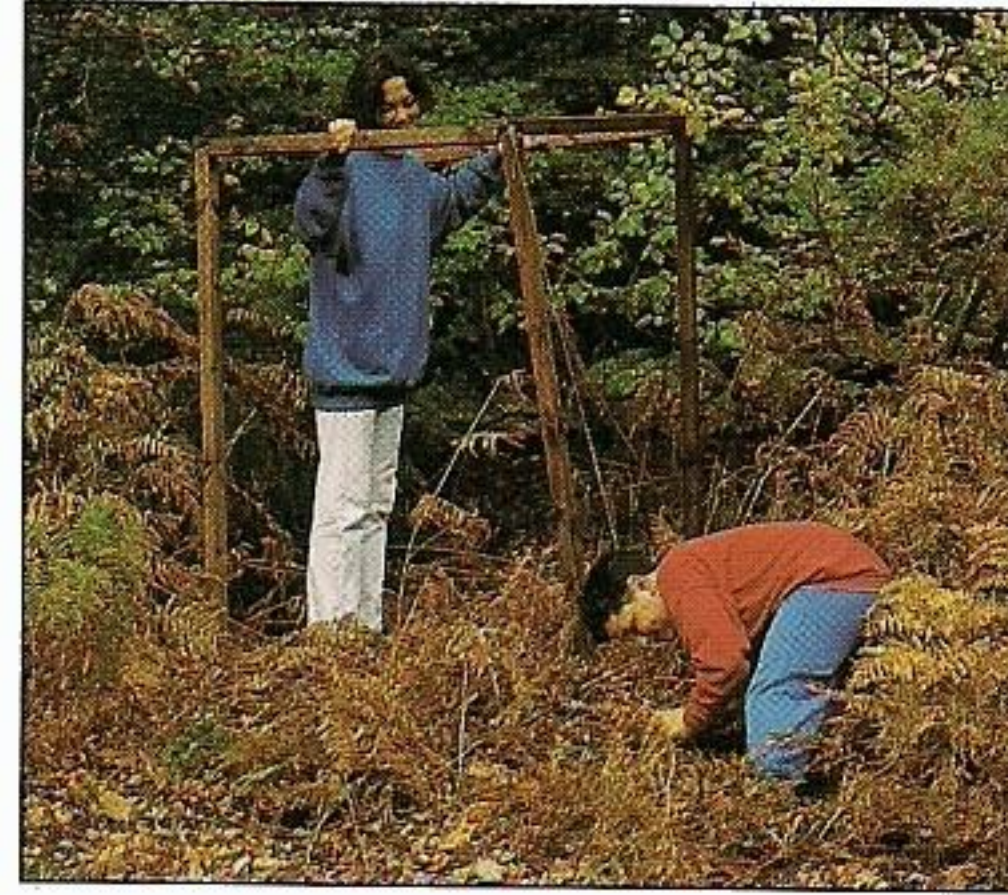
٥ ثبت في الأرض ثلاثة جوانب من الشبكة بواسطة أوتاد. عين أفضل جانب تجعله مدخلاً لمحبتك. غط المحباً ببعض أوراق الشجر ليكتمل التمويه.



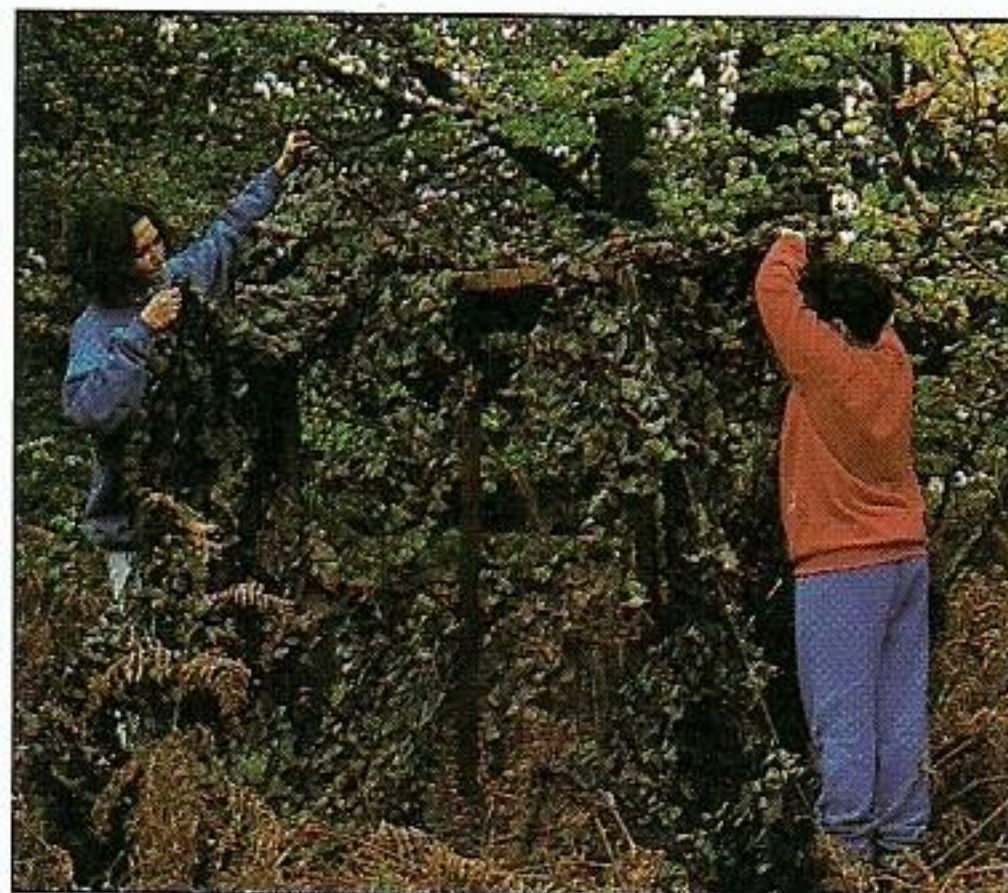
٦ عندما تدخل المحباً، اعمل فتحة في كل جانب ليكون لك القدرة على المراقبة في كل اتجاه. أنت الآن جاهز لجلسة ممتعة من التفرج على الطيور.



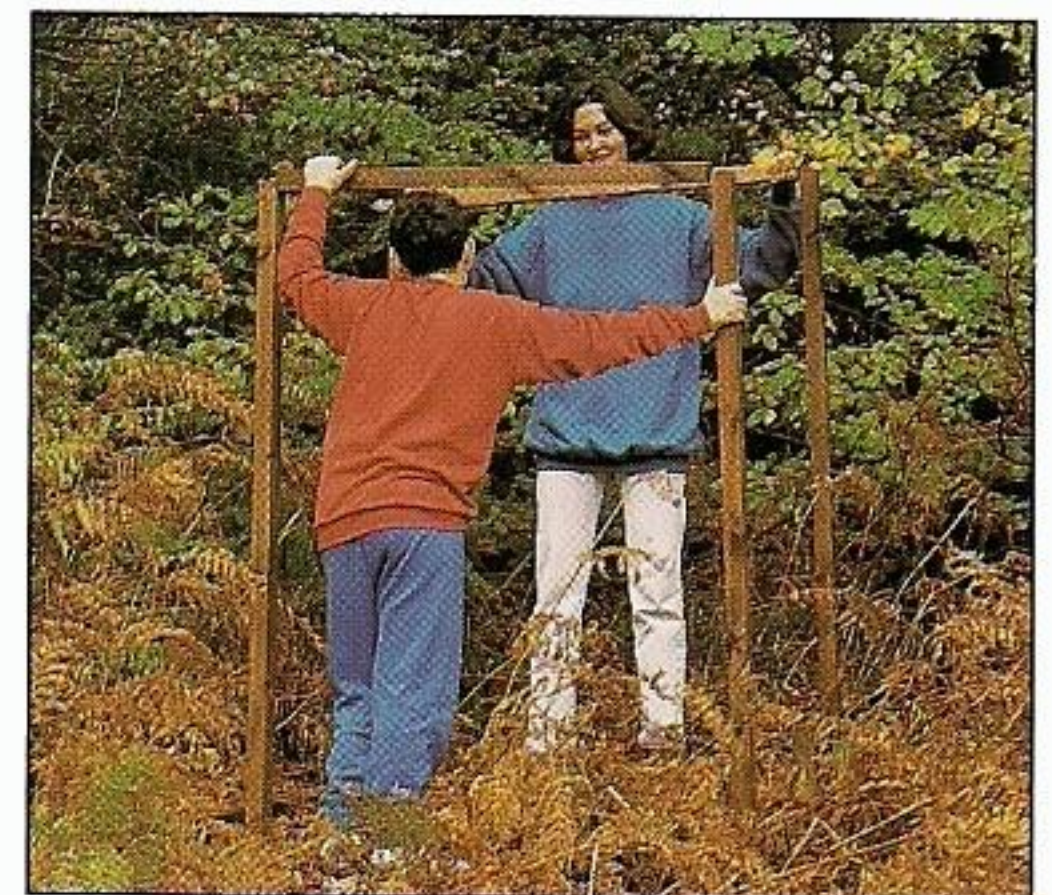
أطوال خشبية



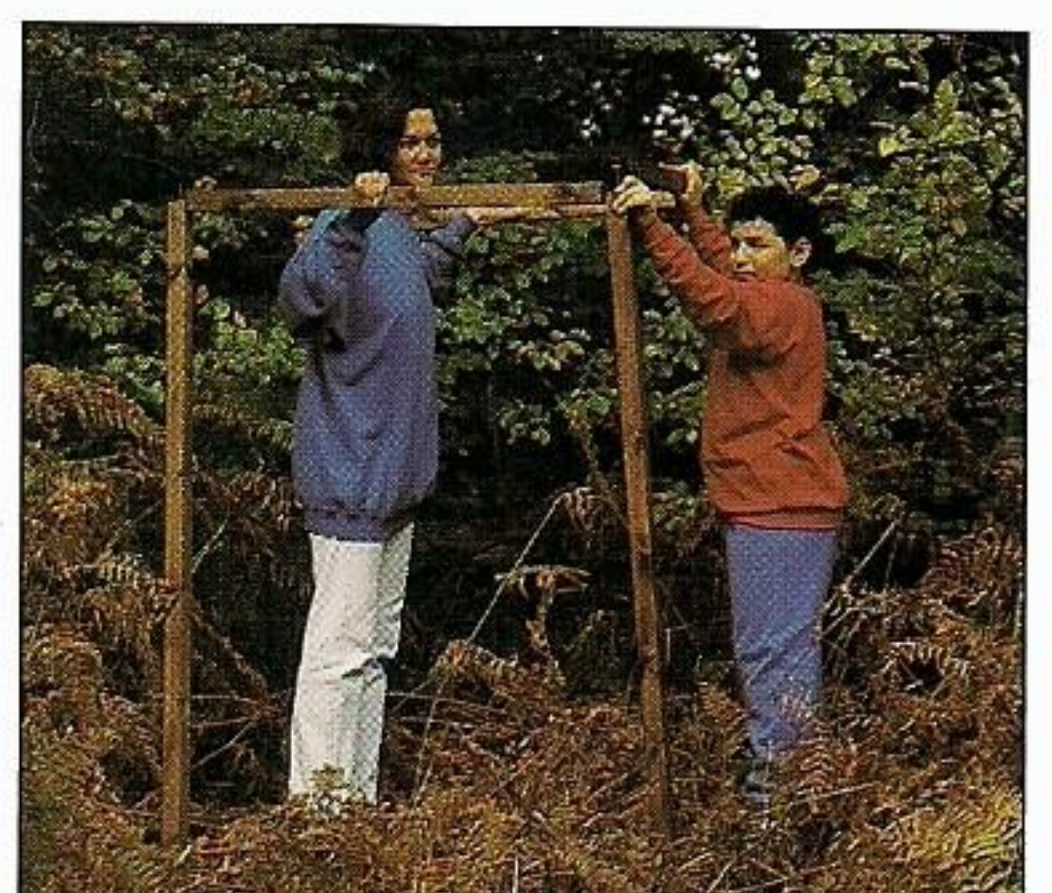
٣ اربط حبل تثبيت حول أعلى كل قائمة، وتأكد أن زاويته عند قرنة الإطار ٤٥°. استخدم وتد خيمة لإرساء كل من حبال التثبيت إلى الأرض.



٤ تفحص كلاً من حبال التثبيت لتتأكد من أنه راسخ في الأرض. أرخ شبكة التمويه على الإطار وحبال التثبيت.



١ دق مسماراً إلى أعلى كل قائمة؛ اترك من القائمة مسافة ٥ سم بارزة. برغ الرزات في أطراف الأطوال المستعرضة واستعمل الغراء لزيادة المتانة.

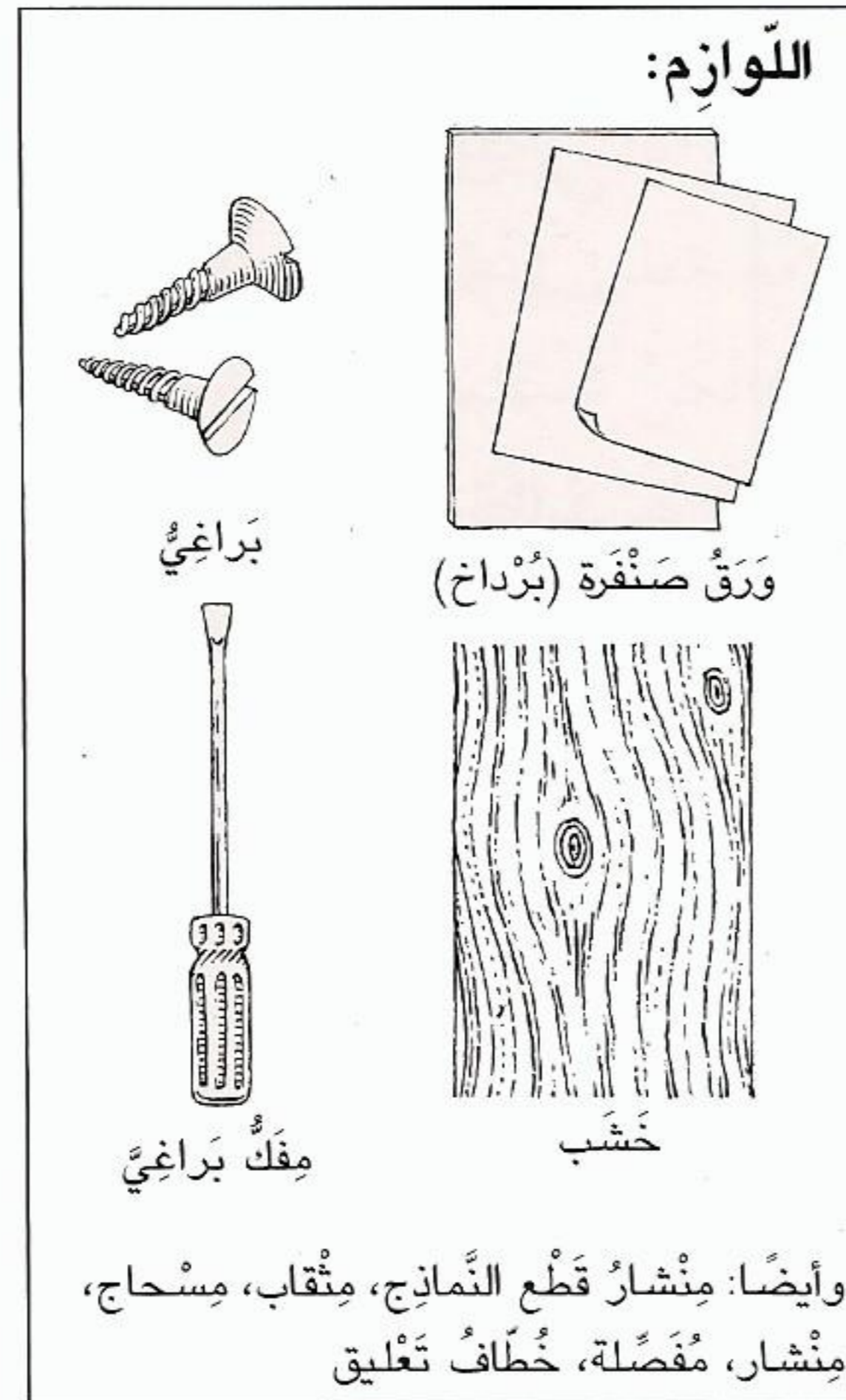


٢ ارفع القوائم والأطوال المستعرضة بحيث تقف قائمة. الآن تأكد أن الإطار يقف في وضع مربع.

٧٩ اصنع عُشًا من عُلْبَةٍ

قد يكون العُثورُ على بَيْتٍ مُهِمَّةٍ شاقَّةً على طائرٍ صَغيرٍ. لا يَنْبَغِي أَنْ يَكُونَ العُشُّ مَحْمِيًّا مِنَ الرِّيحِ والمَطَرِ فَحَسْبُ، بَلْ يَنْبَغِي أَنْ يَكُونَ أَيْضًا بَعِيدًا عَنِ مُتَنَاوِلِ القِطَطِ وَغَيْرِهَا مِنَ الحَيَوَانَاتِ المُفْتَرِسَةِ. بِإمكانِكَ أَنْ تُشجِّعَ الطُّيُورَ على وَضْعِ البَيْضِ فِي حَدِيقَتِكَ بِإعدادِ عُشٍّ مِنْ عُلْبَةٍ خَشَبِيَّةٍ. العُلْبَةُ المُكْتَمَلَةُ مُصَمَّمةٌ لِتَدومَ سَنَوَاتٍ عَدِيدَةً، لَكِنِّهَا تَحْتَاجُ إِلَى تَنْظِيفٍ فِي كُلِّ خَرِيفٍ بَعْدَ أَنْ تُغَادِرَهَا عَائِلَةُ الطُّيُورِ.

إشراف راشد ضروري



خَشَبَةٌ سُمُكُهَا ٢ سم
أ لَوْحٌ خَلْفِيٌّ ٢٥ سم × ١٥ سم
ب أَرْضِيَّةٌ ١١ سم × ١٥ سم
ج لَوْحٌ أَمَامِيٌّ ٢٠ سم × ١٥ سم
د سَقْفٌ ٢٠ سم × ٢٢ سم
هـ لَوْحَانِ جَانِبِيَّانِ: العَرْضُ ١٥ سم، الإرتِفَاعُ الخَلْفِيُّ ٢٥ سم، الإرتِفَاعُ الأماميُّ ٢٠ سم
و لَوْحٌ تَثْبِيتٌ ٤٠ سم × ١٠ سم



١ قَوِّزْ فِي اللُّوحِ الأماميِّ (ج) فَتْحَةً مَدخَلٍ قُطْرُهَا ٢٩ مم. حُفِّ البُقَعِ الخَشِينَةَ بِوَرَقِ صَنْفَرَةٍ. إِقْدَحْ فِي الألواحِ الأخرى ثُقُوبًا دَلِيلِيَّةً لِلبرَاعيِّ، كما هو مُبَيَّنٌ أَذناهُ إِلَى اليَمِينِ.

٢ اسْحَجْ أَعْلَى اللُّوحَيْنِ الأماميِّ والخَلْفِيِّ (أ) و(ج) بِحَيْثُ يَرْتَكِزُ السَّقْفُ عَلَيهِمَا مُستَوِيًّا. اسْحَجْ قفا السَّقْفِ (د) بِحَيْثُ يَتَوَافَقُ تَوَافُقًا مُحْكَمًا مَعَ لَوْحِ التَثْبِيتِ (و) عِنْدَمَا يَكُونُ مُعْلَقًا.

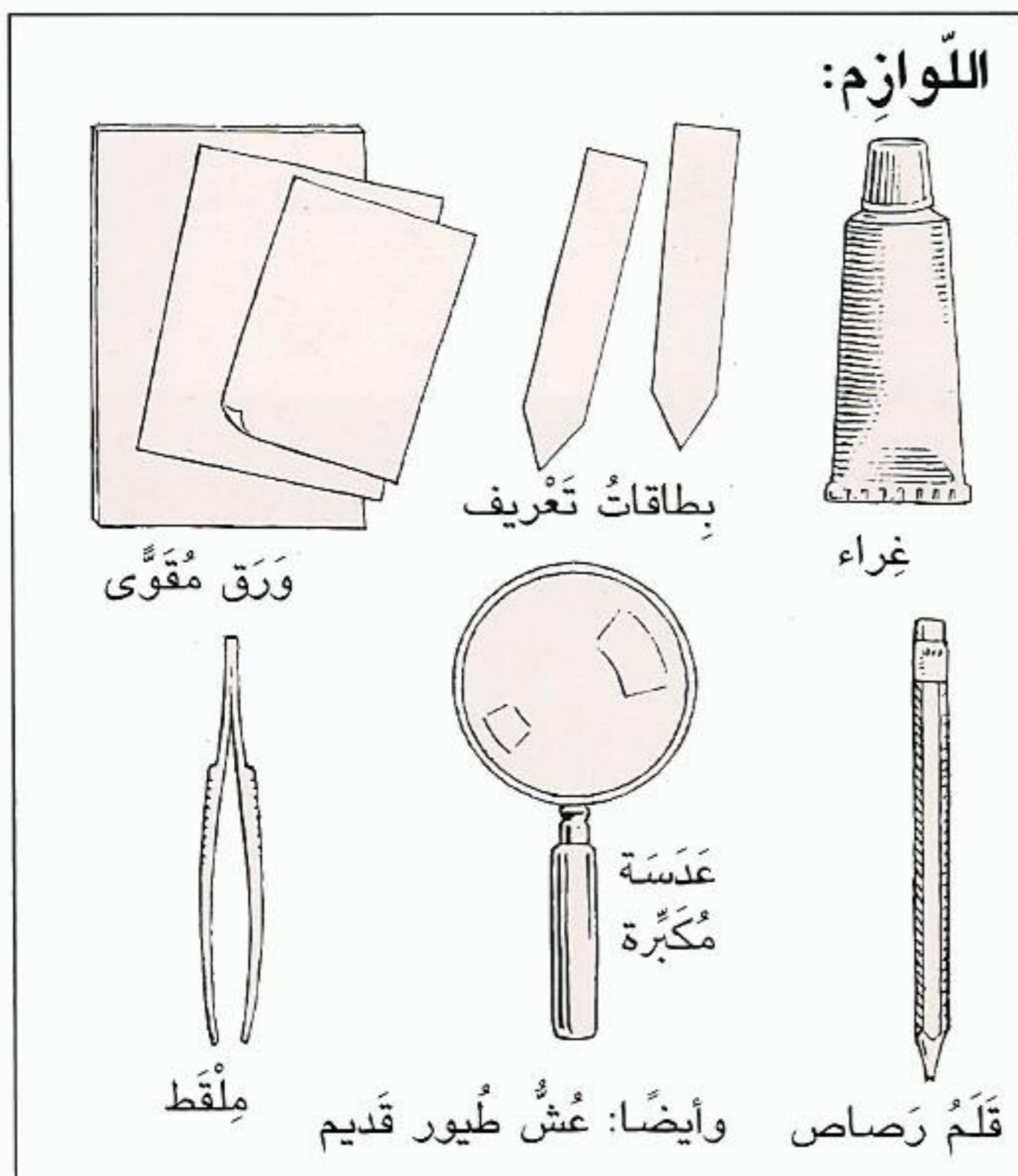
٣ بَرِّغْ أَوَّلًا لَوْحَ التَثْبِيتِ (و) إِلَى اللُّوحِ الخَلْفِيِّ (أ). بَعْدَ ذَلِكَ بَرِّغْ اللُّوحَيْنِ الجَانِبِيَّيْنِ (هـ)، وَاللُّوحَ الأَرْضِيَّ (ب)، وَاللُّوحَ الأماميِّ (ج). أخيرًا صِلِ السَّقْفَ (د) بِالمِفْصَلَةِ.

٤ أَدْخِلِ الحُطَّافَ فِي ظَهْرِ العُلْبَةِ. عَلِّقْهَا فِي مَوْضِعٍ ظَلِيلٍ عَلَى عُلُوٍّ لَا يَقِلُّ عَنِ مِتْرَيْنِ فَوْقَ سَطْحِ الأَرْضِ.

٨٠ تَفَحَّصْ عُشًا قَدِيمًا

إِيَّاكَ أَنْ تُضايِقَ عُشًّا إِذَا كانَ مَشغُولًا بِعائِلَتِهِ مِنَ الطُّيُورِ. لَكِنْ بَعْدَ انْتِهائِ مَوْسِمِ التَّكاثُرِ، وَيَكُونُ ذَلِكَ عَادَةً فِي أَواسِطِ الصَّيْفِ، تَكُونُ الطُّيُورُ قَدْ تَرَكَتِ العُشَّ، وَبِإمكانِكَ عِنْدئِذٍ أَنْ تَجْلِبَ عُشًّا قَدِيمًا مَهْجُورًا وَتَنْظُرَ فِيهِ لِتَرَى تَرَكيبَتَهُ. تَأَكَّدْ أَوَّلًا أَنَّهُ مَهْجُورٌ - فَالطُّيُورُ أحيانًا تُرَبِّي أَكثَرَ مِنْ عَائِلَةٍ وَاحِدَةٍ فِي السَّنَةِ. وَعِنْدَمَا تَنْتَهِي مِنْ تَجْرِبَتِكَ، تَذَكَّرْ أَنْ تَغْسِلَ يَدَيْكَ.

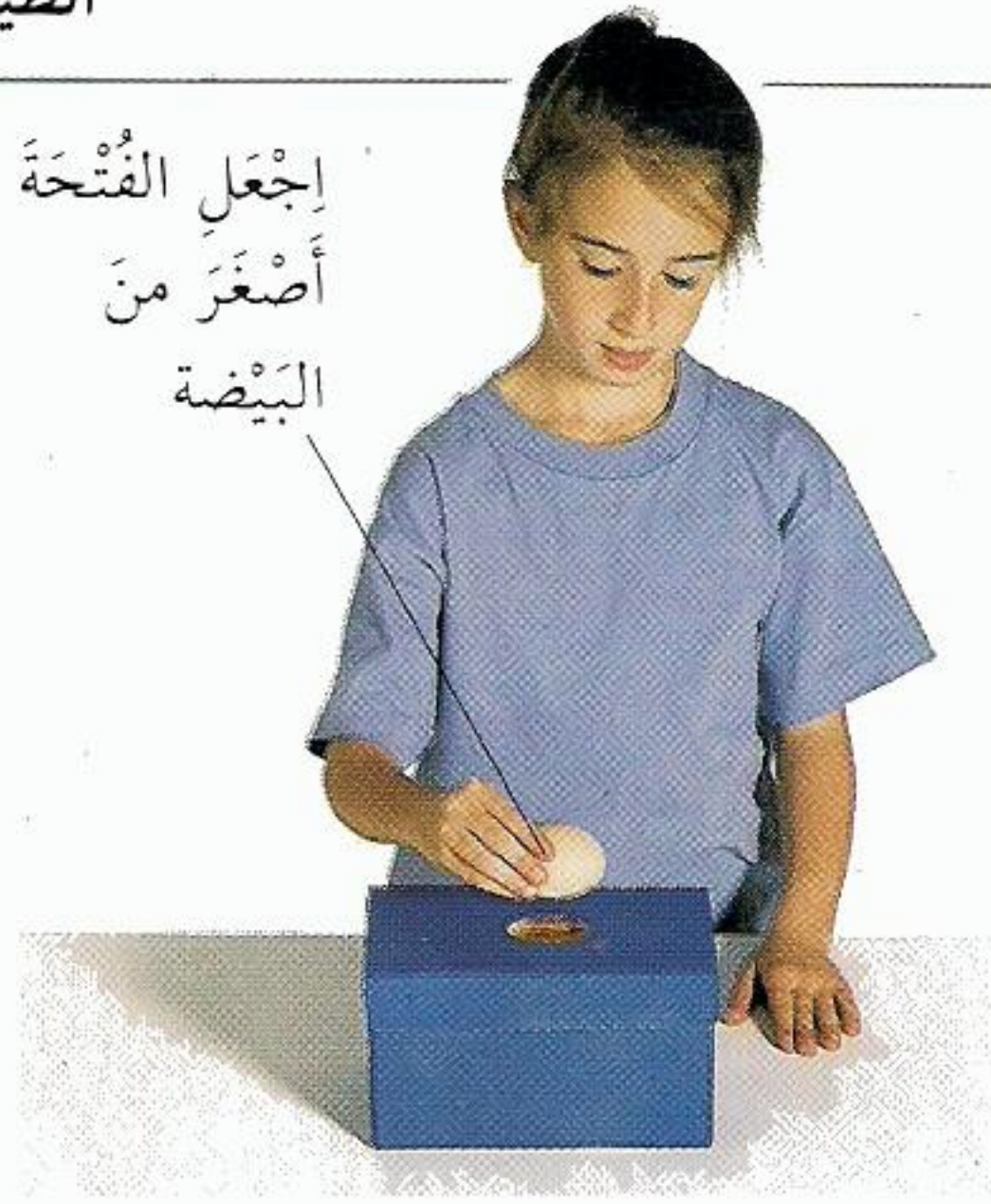
إحْمِ عَالَمَ الطَّبِيعَةِ



٢ إِبْدَأْ تَحْرِيَاتِكَ بِالنَّظَرِ إِلَى دَاخِلِ العُشِّ. قَدْ يَكُونُ لا يَرَالُ فِيهِ بَقَايا طَعَامٍ وَفُشُورٌ بِيوضٍ، مِمَّا يُعْطِيكَ إِشَارَاتٍ عَنِ الطُّيُورِ الَّتِي كَانَتْ تَعِيشُ فِيهِ. قَدْ تَجِدُ أَنَّ المَوادَّ المُسْتخدَمَةَ فِي بِناءِ العُشِّ تَخْتَلِفُ بِإختِلَافِ المِنطَقَةِ.

١ فَتَشْ عَنِ عُشٍّ قَدِيمٍ. تَجِدُ فِي الغالِبِ وَاحِدًا فَوْقَ شَجَرَةٍ. عِنْدَمَا تَجِدُ عُشًّا خَالِيًّا، انزِعْهُ مِنْ مَوْضِعِهِ بِأَنَاةٍ. وَإِذَا كانَ العُشُّ قَدْ بُنِيَ حَوْلَ بَعْضِ العُصَيِّنَاتِ، فَقَدْ تَحْتَاجُ إِلَى أَنْ تُقَصَّ بَعْضُها بِمِقَصٍّ نَبَاتِيٍّ لِتَخْلِصَهُ مِنْها.

إجعل الفتحة
أصغر من
البيضة



٨١ اصنع علبه رقيه للبيض

تعمل رقيه البيض هذه كما تعمل مكنه صور الأشعة، فتريك مح (صفار) البيض.

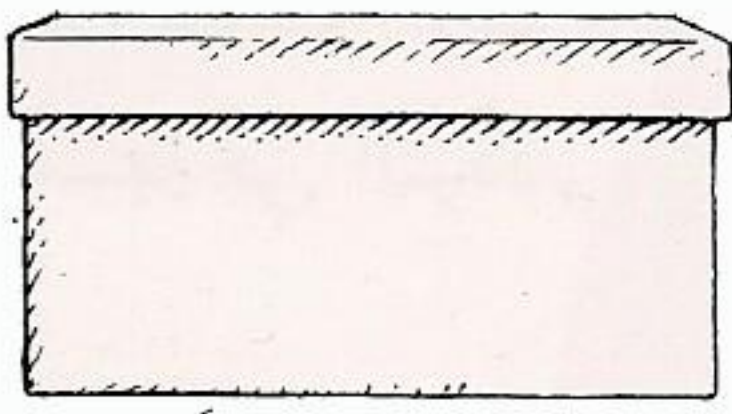
١ قص في غطاء العلبه فتحة بيضويه. ضع المصباح في الداخل، بحيث يشع إلى أعلى.

٢ ضع البيضة فوق الفتحة بحيث تكون مضاعه من أسفل. إذا كانت البيضة مخصبه (ملقحة)، تظهر بقعه أشد قتامة؛ ذلك يكون المحظوظ الإجمالي للصوص (الكتكوت) في طور تكويبه.

اللوازم:



مصباح يدوي

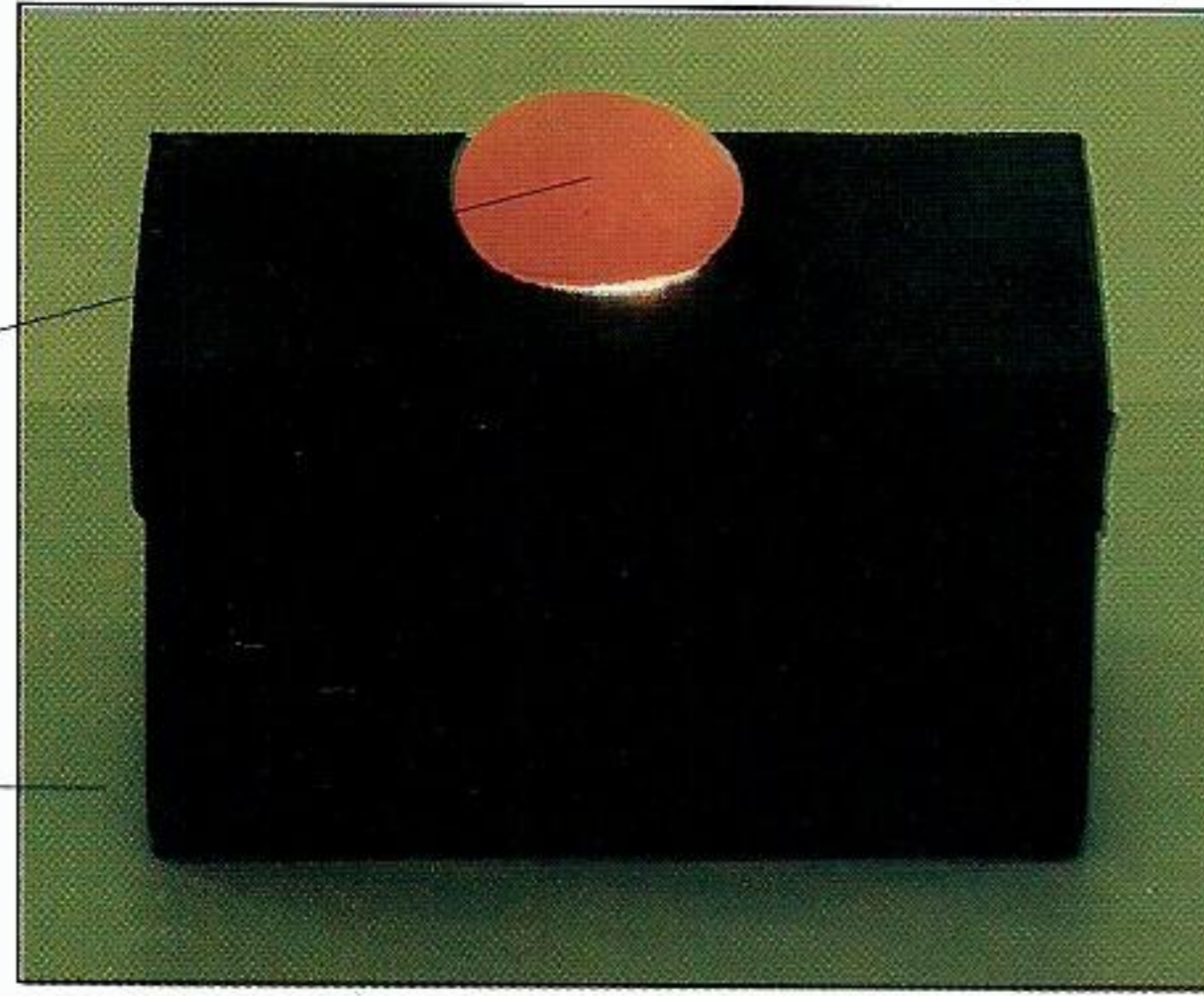


علبه احنية داكنة اللون

وأيضاً: بيضة

غالبًا ما تُستخدم هذه الطريقة من النظر إلى البيضة في فصل البيوض المخصبة عن البيوض غير المخصبة.

لأفضل النتائج استخدم رقيه البيض في غرفة معتمة



فتحة صغيرة تمنع دخول الحيوانات المفترسة

موضع العش-العلبة

يزيد احتمال استخدام العلبه عشًا إذا كانت قريبة من أعصان مورقة تكون للطيور نقطة مراقبة. لكن قد لا يأتي الساكن الجديد في الحال. فالطيور تتمهل في اختيار عش جديد.

طحلب (خزاز)

طين من بطانة عش

قد تكون الأعشاش المختلفة مبنية من مواد مختلفة

تساعدك الملاقط على التقاط الأشياء الصغيرة بسهولة

أوراق نبات

٣ استخدام الملقط

بأناة لتفصيل بين أجزاء العش. إفضل بين المواد التي بُني منها العش. عر عينه من كل منها على رقع من الورق المقوى وأعط كلاً منها اسماً.

عشب



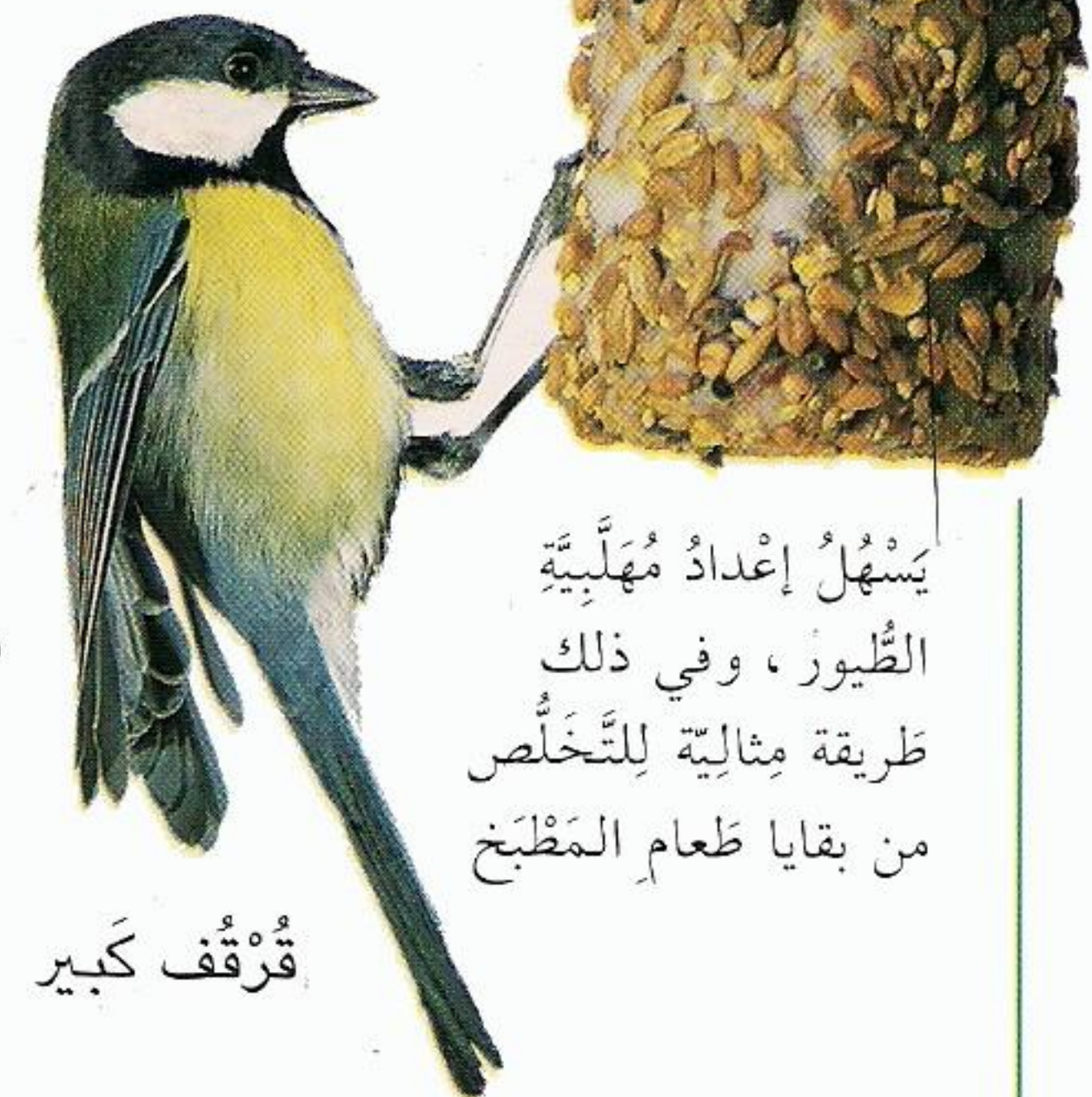
بطانة العش من الطين

٨٢ طعام الطيور

في الخريف، تهاجر أنواع عديدة من الطيور إلى أماكن بعيدة، حيث الطقس دافئ، وحيث تجد طعامًا وفيرًا. وتبقى أنواع أخرى من الطيور في أماكنها. يكون الطعام لهذه الطيور الباقية نادرًا. ستتعلم هنا كيف تصنع مطعمات بسيطة للطيور تساعد على البقاء في شهور الشتاء القارسة. إطعام الطيور يعطيك أيضًا فرصة لمراقبتها. إذا حالفك الحظ، تستمر الطيور نفسها في التردد.



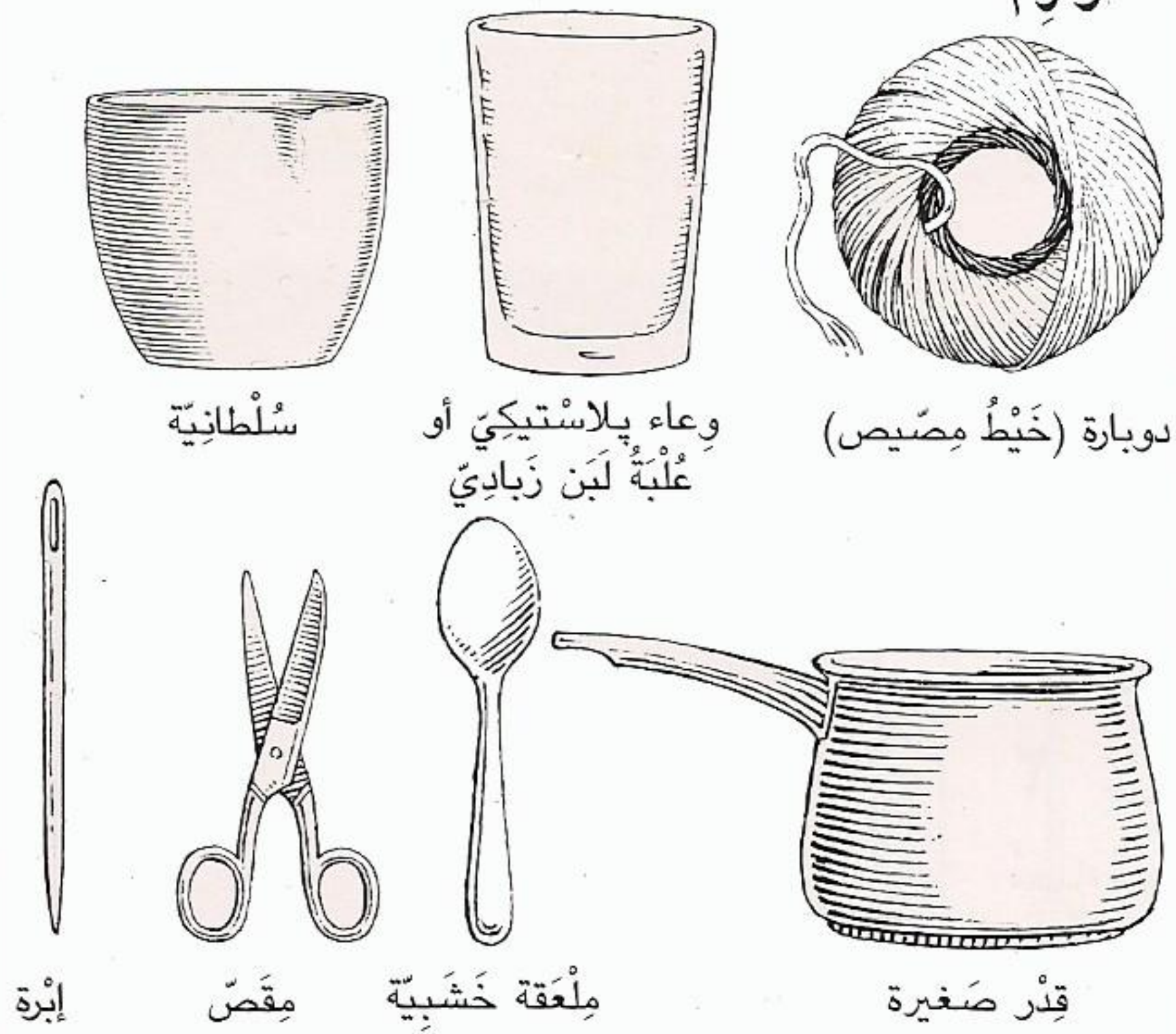
يُنصَح بإشراف راشد



يسهل إعداد مهلبية الطيور، وفي ذلك طريقة مثالية للتخلص من بقايا طعام المطبخ

قرقف كبير

اللوازم:



سلطانية

وعاء بلاستيكي أو علبة لبن زبادي

دوبارة (خيطة ميصيص)

إبرة

مقص

ملعقة خشبية

قدر صغيرة

وأيضًا: بقايا مطبخية، بذور طيور، ثمار جوزية، دهن طبخ، كوز صنوبر، عصي، جوزة هند طازجة، كيس شبكي



دهن طبخ



علبة لبن زبادي



فستق (فول سوداني) غير مقشر وجوز پكان



دوبارة



عصين

جبين مبشور



شوفان



بقايا خضراوات مطبوخة



بذور طيور



رز مطبوخ

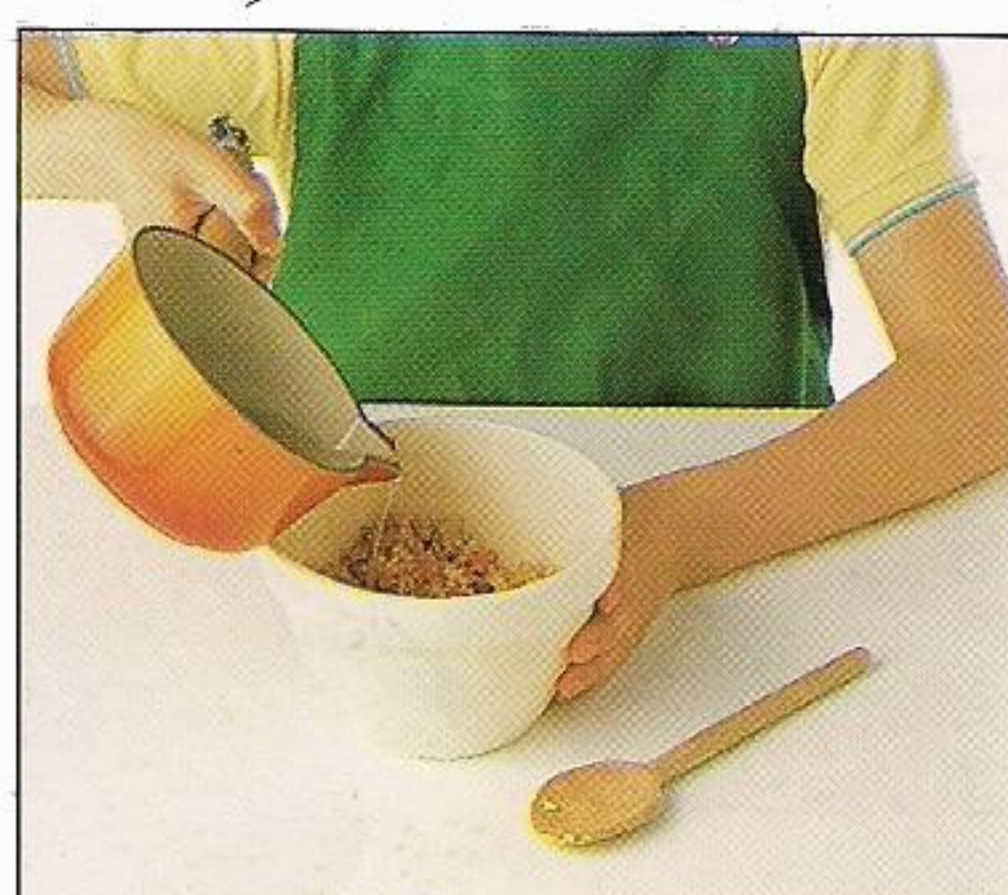
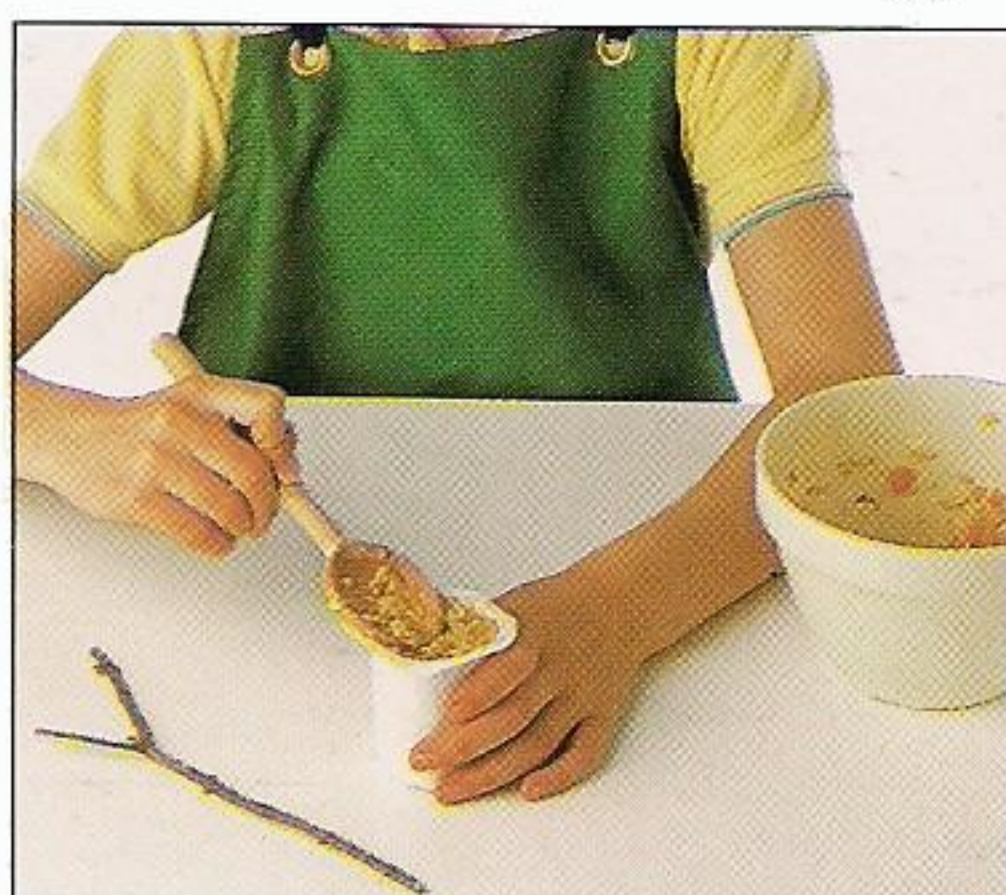


ثمار جوزية

فتات خبز أسمر



كوز صنوبر



١ لتعد مهلبية طيور اخلط بقايا الطعام كلها في سلطانية. اسأل راشداً أن يسخن دهن الطبخ إلى أن يذوب كلياً.

٢ صب الدهن المذاب بتأن في سلطانية (تذكر أنه ساخن جداً!). حرك الخليط كله جيداً بملعقة خشبية.

٣ انقل الخليط بالملعقة إلى علبة اللبن الزبادي، واغرز عصيتاً في وسط العلبة. اترك المهلبية تشد ساعة في مكان بارد نوعاً.

كيس شبكي

عقد من فستق

تتعلم الطيور بسرعة
نقد قشور الفستق .
إياك أن تطعم الطيور
فستقا مملحا ، فذلك
قد يؤذيها .

الفستق طعام
ممتاز للطيور
في الشتاء لأنه
غني بالزيت
والبروتين

جوزة الهند الطازجة
محببة عند أنواع
عديدة من الطيور



بإمكان نقار
الحشب والقرفق
والشورشور كسر
القشرة وفتحها
بمناقدها
عقدة في
الدوبارة

كيس من الفستق

بإمكانك أن تعد هذا المطعم
بسهولة . ما عليك إلا أن تضع
في كيس شبكي شيئا من
الفستق . احرص على أن يكون
الكيس معلقا في موضع بعيد
عن متناول السناجب وغيرها من
الحيوانات اللبونة (الثديية) .

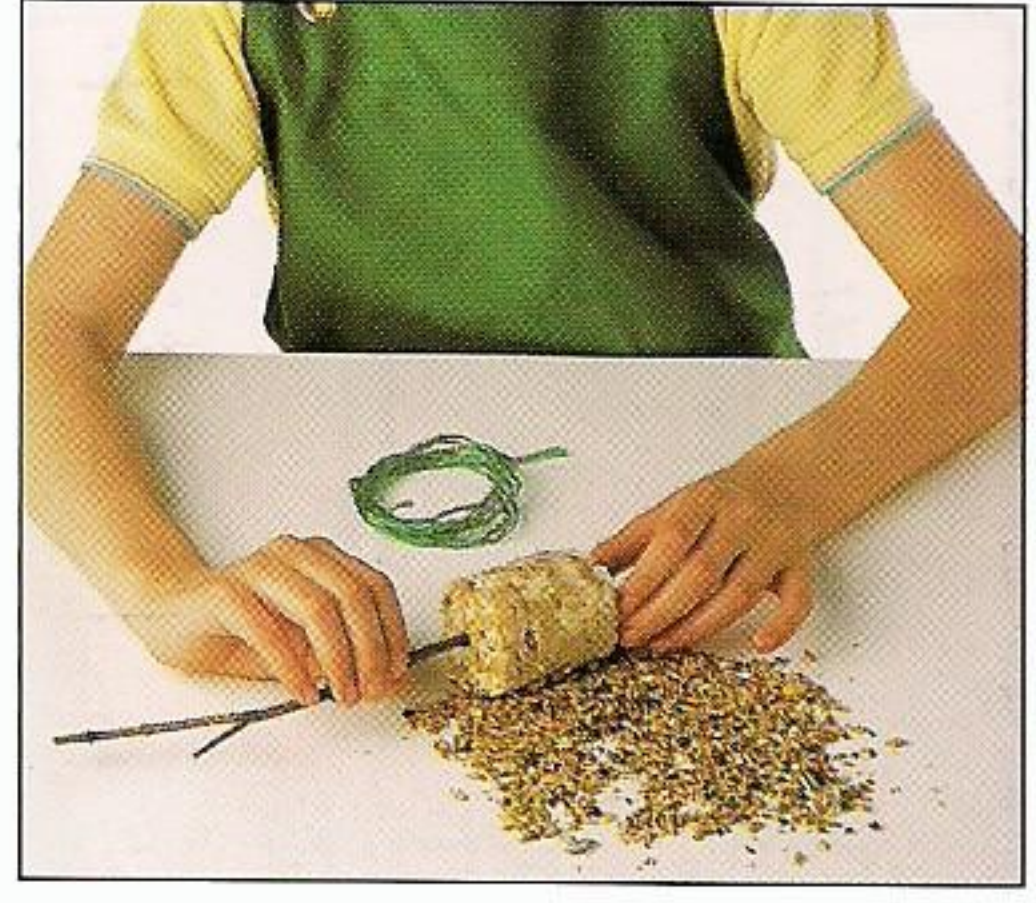


مجمم كوز السنوبر

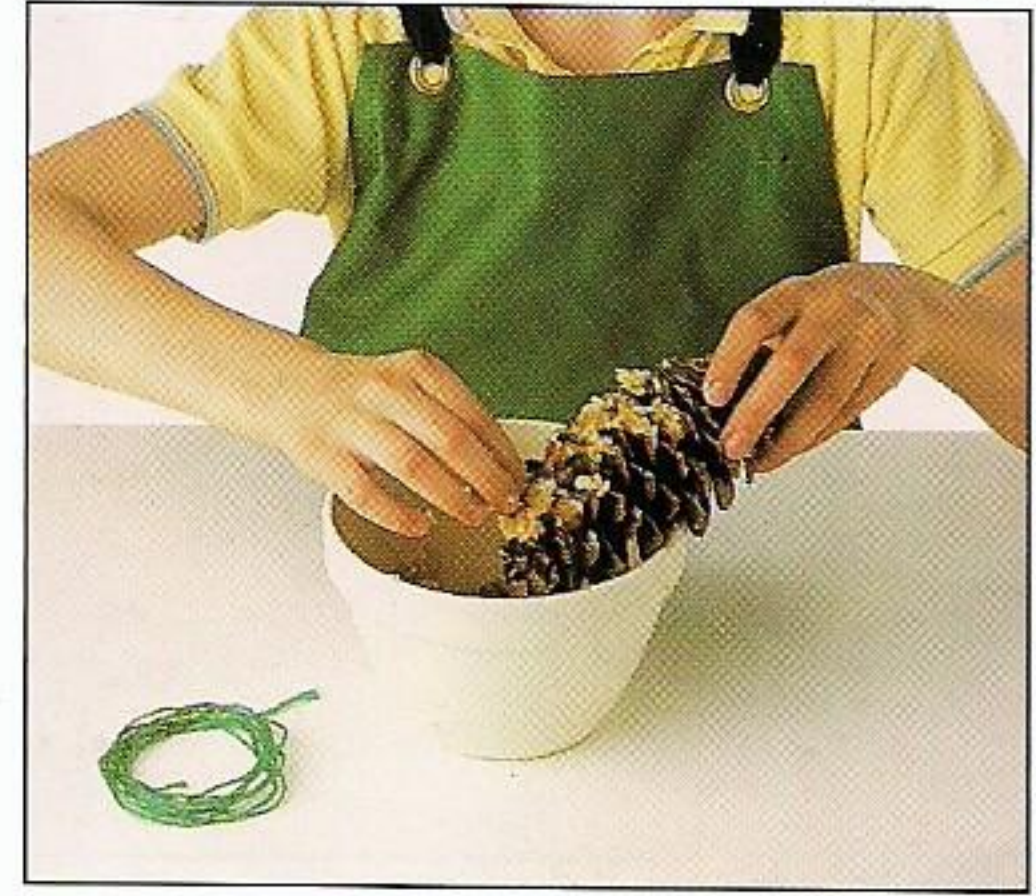
يكون في كوز
السنوبر للطيور
الصغيرة مكان تجمم
عليه في أثناء نقدها
الطعام . لكن على
الطيور أن تعمل
جاهدة لتتقد الطعام
كله من الكوز .

بإمكانك أن تتفرج على
الطيور وهي تتأرجح ،
في أثناء تناولها الطعام ،
مع الكوز المتأرجح

مهلبية طيور بين
الحراشف



عندما تشتد المهلبية ،
اضغط جوانب العلبة . وأخرج
المهلبية بجذب العصين . دخرج
المهلبية على بذور طيور ، واعقد
في العصين دوبارة .



مجمم للطيور من كوز سنوبر
أحضر خليط المهلبية بين
حراشف كوز السنوبر . اعقد
دوبارة إلى الطرف المروس من
كوز السنوبر ، لتعلقه مقلوبا رأسا
على عقب .



إعمل عقدا من الفستق

إعمل عقدة في طرف خيط
دوبارة . ثم استخدم إبرة رفو
لتشك الخيط في قشرة الفستق .



قرفق أزرق

٨٣ إجمَعُ تَشْكِيلَةَ مِنَ الرِّيشِ

تَظَلُّ الطُّيُورُ ، طَوَالَ حَيَاتِهَا ، تَطْرَحُ رِيشَهَا تَدْرِيْجًا وَتَسْتَبْدِلُهُ بِسِوَاهُ . وَهَذَا مَا نُسَمِّيهِ اَنْسِلَاحًا ، وَهُوَ يُسَاعِدُ الطُّيُورَ عَلَى اَنْ تُحَافِظَ عَلَى رِيشِهَا فِي اَحْسَنِ حَالَاتِهِ . تَجِدُ الرِّيشَ تَحْتَ اَشْجَارِ الحَدَائِقِ العَامَّةِ وَفِي اَلْاَمَاكِنِ الْاُخْرَى الَّتِي تَرْتَادُهَا الطُّيُورُ . تَرَى هُنَا كَيْفَ تَصْنَعُ مِنْصَبًا (حَامِلًا) خَاصًّا تَعْرِضُ عَلَيْهِ الرِّيشَ .



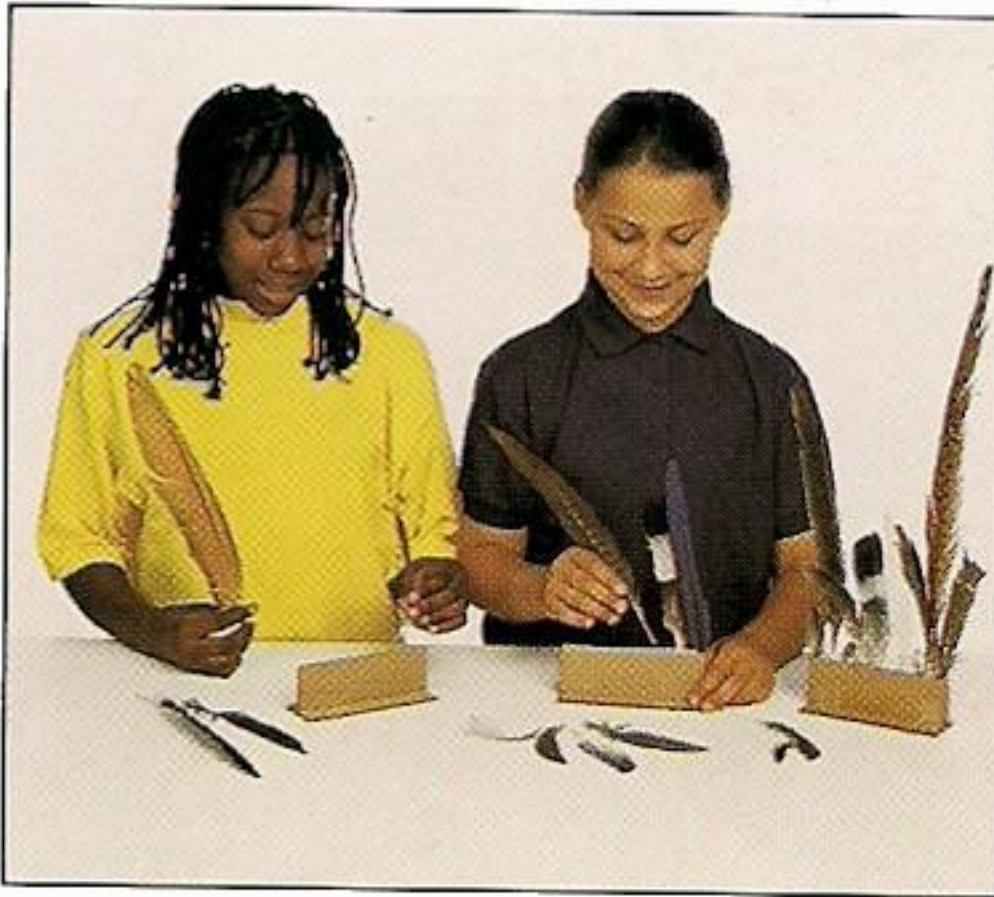
يُنصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ

أَنْوَاعُ الرِّيشِ

يَكُونُ رِيشُ الطُّيُورِ فِي أَلْوَانٍ وَأَشْكَالٍ بَدِيعَةٍ . وَهُوَ خَفِيفٌ جِدًّا ، مِمَّا يَسْهَلُ عَلَى الطُّيُورِ الطَّيْرَانَ .

١ إِذَا كَانَتِ الرِّيشَاتُ الَّتِي تَجِدُهَا وَسِخَّةً ، نَظِّفْهَا بِالمَاءِ وَالصَّابُونِ . عِنْدَمَا تَجِفُّ ، اسْحَبْهَا عَبْرَ أَصَابِعِكَ لِتَتَرْتَّبَ . ضَعْهَا عَلَى طَاوِلَةٍ وَاخْتَرِ مِنْهَا رِيشَاتِكَ المَقْضَلَةَ لِتَعْمَلَ مِنْهَا مَجْمُوعَتَكَ .

٢ لِنَصَبِ الْمِنْصَبِ ، قُصَّ شِقْقًا مُتَسَاوِيَةً مِنَ الكَرْتُونِ الْمُجَعَّدِ . اسْتَعْمِلِ الشَّرِيْطَ اللَّاصِقَ لِتُثَبَّتِ الشَّقَقُ مَعًا فِي أَزْوَاجٍ .



٣ لِكُلِّ رِيشَةٍ عِرَاقٍ مَرَكِزِيٍّ . أَزْلِقِ العِرَاقَ فِي فُتْحَةٍ فِي الكَرْتُونَةِ . هَذَا يَمْسِكُ الرِيشَةَ فِي مِنْصَبِهَا .





٤
عِنْدَمَا يَكْتَمِلُ
مِنْصَبِكَ ، جَرِّبْ أَنْ
تَضَعَهُ أَمَامَ شُبَّاكِ .
سَتَرَى أَنْ كُلَّ رَيْشَةٍ
مُرَكَّبَةٌ مِنْ خُيُوطٍ
دَقِيقَةٍ مُتَّصِلَةٍ
بِالْعِرَاقِ .

الرَّيشُ طَوِيلٌ وَقَصِيرٌ

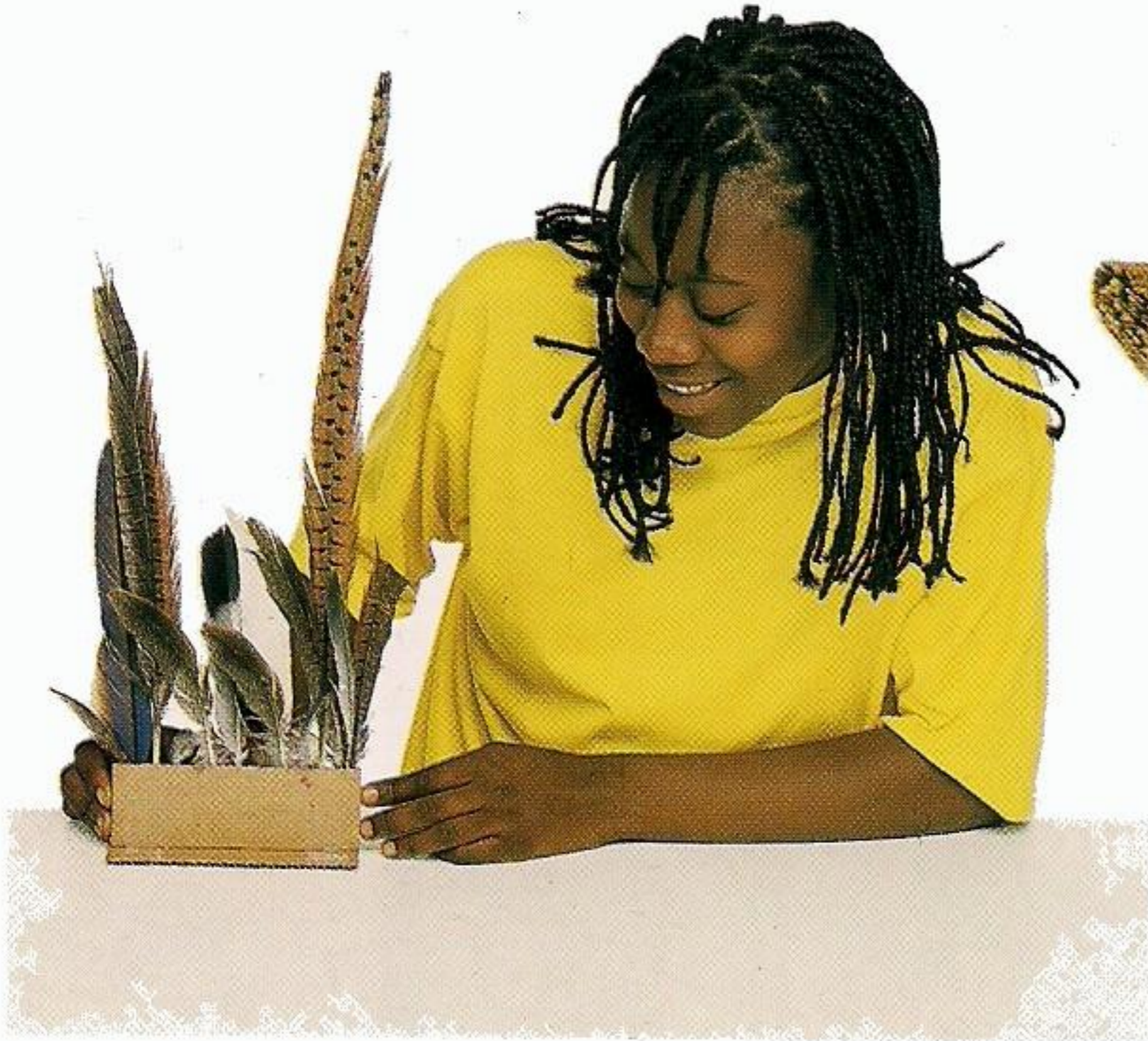
الرَّيشُ الطَّوِيلُ فِي الْمِنْصَبِ هُوَ الرَّيشُ الَّذِي
تَسْتَخْدِمُهُ الطُّيُورُ فِي الطَّيْرَانِ . الرَّيشُ الْقَصِيرُ يُعْطِي
جَسَدَ الطَّيْرِ وَيُسَاعِدُهُ عَلَى أَنْ يَبْقَى دَقَّانًا وَجَافًا .

ريشة ماكاو
أزرق

ريشة تُدرج

ريشة وِزَّة
بَيْضَاء

عِراقُ الرَّيشة



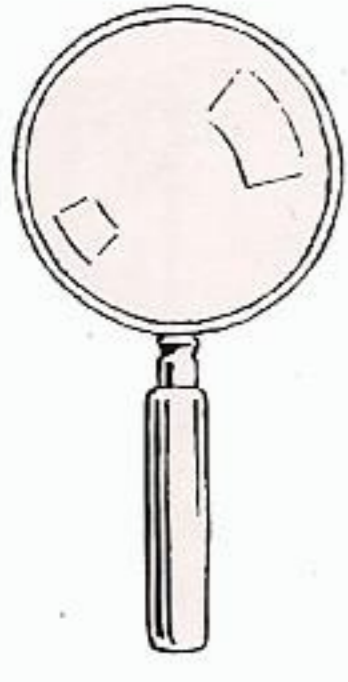
٥
هَذِهِ الرَّيشَاتُ تَأْتِي مِنْ تَشْكِيلَةِ مِنَ الطُّيُورِ . عِنْدَمَا
تَكْتَمِلُ مَجْمُوعَتُكَ ، انظُرْ إِنْ كَانَ أَصْدِقَاؤُكَ يَسْتَطِيعُونَ أَنْ
يَحْزِرُوا أَسْمَاءَ الطُّيُورِ الَّتِي يَكُونُ لَهَا مِثْلُ ذَلِكَ الرَّيشِ
وَفِي أَيِّ مَوْضِعٍ مِنْ جِسْمِ الطَّائِرِ يَكُونُ .



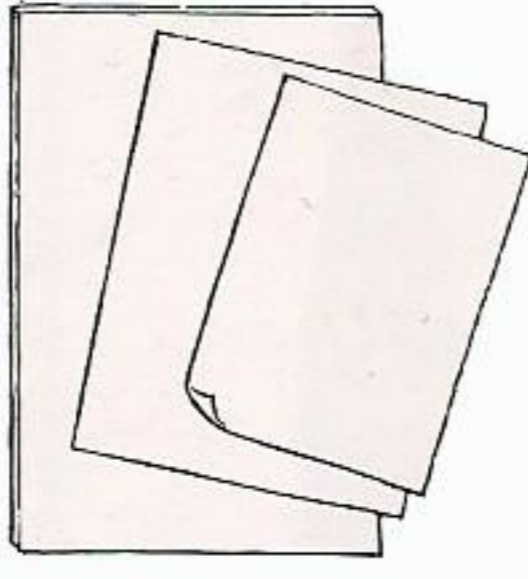
١٤ تفحص لفيظة البوم

عندما يضطاد البوم حيوانات صغيرة، يبتلعها بكاملها. فيما بعد، يلفظ الأجزاء التي لا يقوى على هضمها على شكل كتلة نسميها لفيظة. إذا فتشت في مخزن مزرعة قديم أو تحت أعمدة الأسبجة، فقد تجد أنت نفسك لفايظ بوم، وتكتشف نوع طعامه.

اللوازم:



عدسة مكبرة



لوح ورق مقوى



سائل غسل



مصفاة



غراء



ملقط

مرطبان (برطمان)
رُجاجي بغطاء

وأيضًا: لفايظ بوم

لفيظة البوم
صلبة وجافة

١ إملا المرطبان

الرُجاجي إلى نصفه بالماء وأضيف بضع قطرات من سائل الغسل. اسقط اللفيظة، وأغلق المرطبان بغطائه اللولبي بإحكام، وهز المرطبان جيدًا.

٢ أترك المرطبان ليستقر مدة خمس دقائق، ثم صب محتوياته في المصفاة. استخدم الملقط لتمسك من البقايا جماجم، وعظامًا، وأسنانًا.

١٥ صمم مفكرة طبيعة

في عالم الطبيعة العديد من الأشياء التي تلاحظها وسرعان ما تنساها. من الطرق المفيدة لتذكر ما رأيت أن تحتفظ بمفكرة طبيعة. في هذا النوع من المفكرات لست مضطرًا دائمًا أن تدون المعلومات بالكلمات. بإمكانك أن ترسم الأشياء التي تراها، بل بإمكانك أن تضمّن بعضها بعض ما تجد من أشياء. إذا داومت على التدوين في مفكرتك لعام كامل، ترى كيف تتغير حياة الحيوان والنبات من فصل إلى فصل.

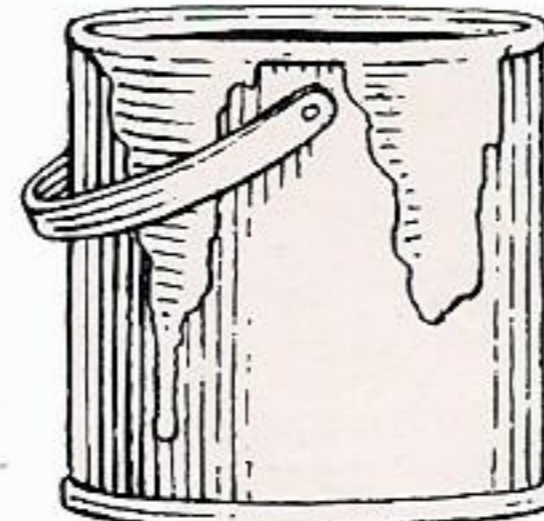
إكبس بعض الأوراق
وعرّها في مفكرتك

بادرة تنمو في
مرطبان

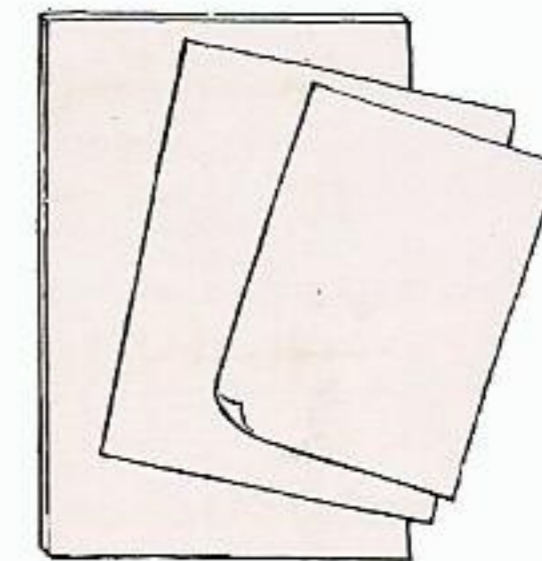
اللوازم:



غراء



طلاء

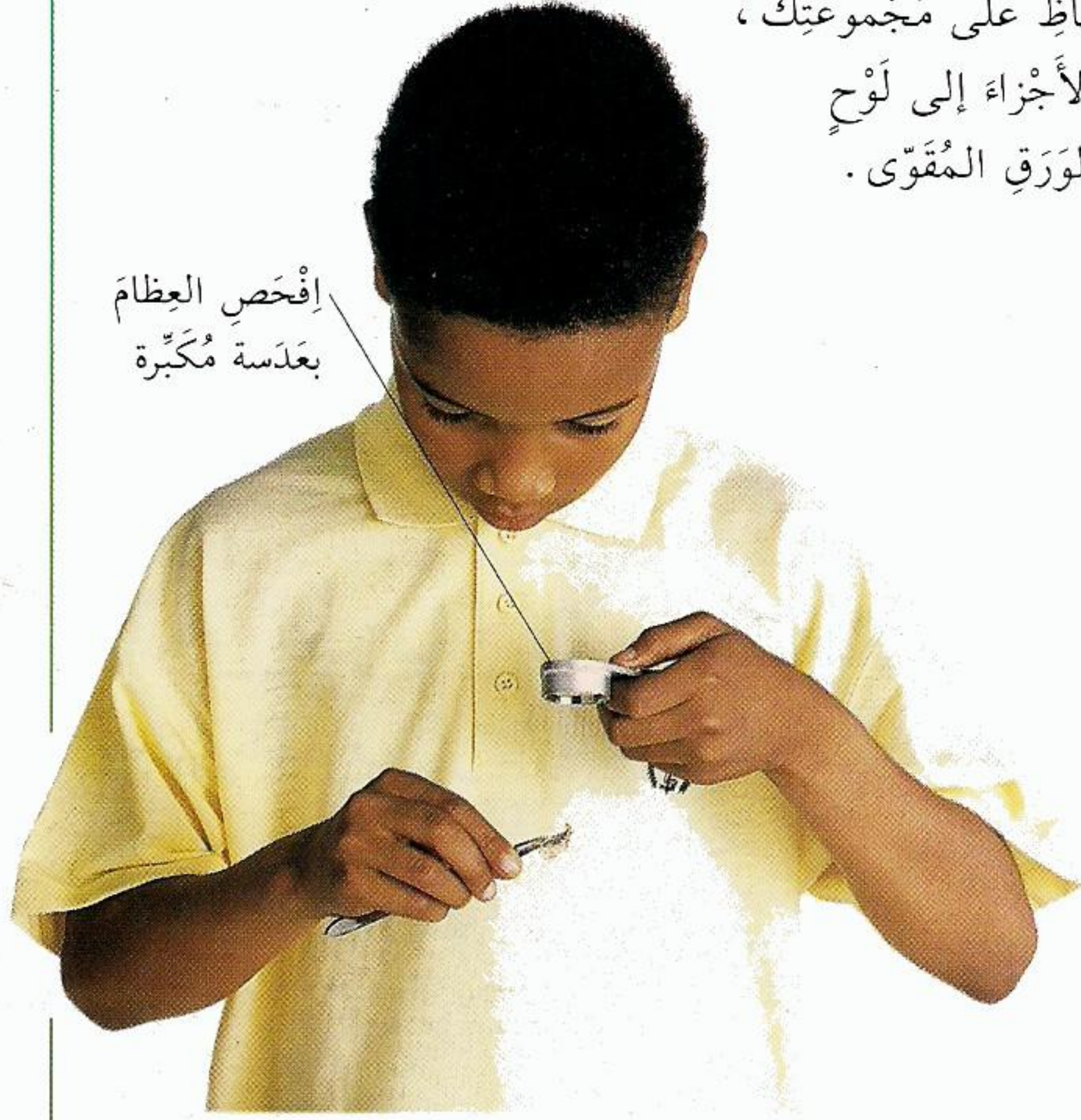
فرشاة
رسمقلم
رصاص

ورق مقوى ملون

مرطبان (برطمان)
رُجاجي بغطاء

٣ اغسل الأجزاء التي جمعتها، ثم اتركها تجف. العظام هي ليفران، وجردان ماء، وغيرها من الحيوانات اللبونة (الثديية). إذا نظرت إلى الجمجم بعدسة مكبرة، ترى أشكالاً مختلفة. للحفاظ على مجموعتك، عر الأجزاء إلى لوح من الورق المقوى.

إفحص العظام بعدسة مكبرة



ريشات تُدرج جمعت من غابة

أرسم الطيور الجديدة التي تراها وعلم بطاقات تعريف الألوان الخاصة أو ما على الطائر من علامات مميزة



زهرة ترجس

جِسم الإنسان

الإنسانُ جزءٌ من العالمِ الطبيعيِّ . ونَحْنُ ، كسائر الكائناتِ الحيَّةِ في هذا العالمِ ، نَحْتَاجُ في بَقائِنَا ، إلى الماءِ ، والطَّعامِ ، والأكْسيجينِ . ونَحْنُ نَسْتَخْدمُ حَواسِنَا وَعَضَلاتِنَا لِنَنْظِلَّ عَلَى اتِّصَالِ بَمَنْ حَوْلَنَا وما حَوْلَنَا .



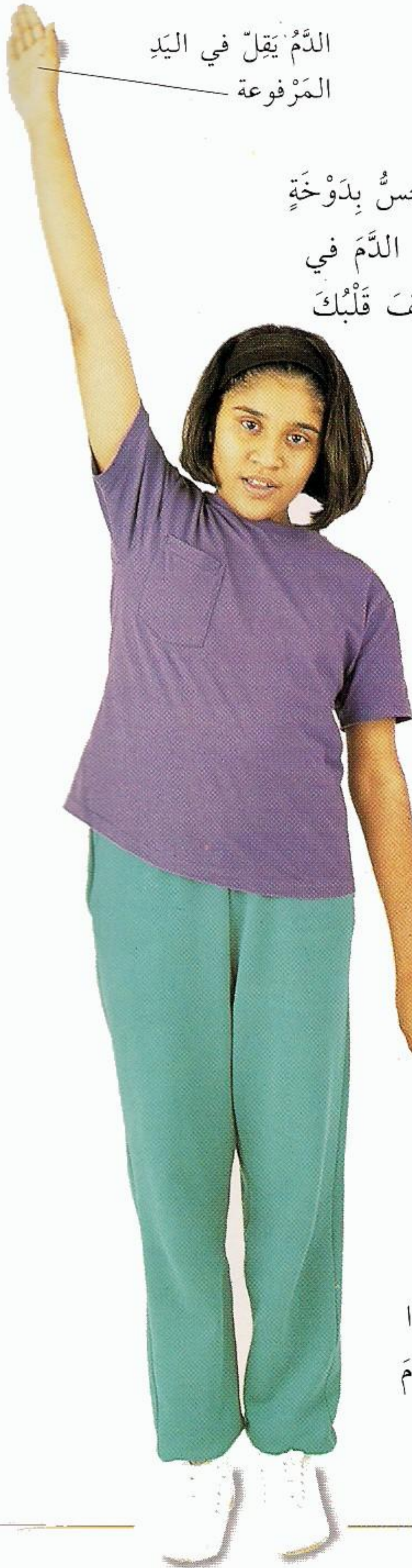
٨٦ جَرِيانُ الدَّمِ وَالْجاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ

يَجْرِي الدَّمُ في كُلِّ جُزءٍ من أَجْزاءِ جِسمِكَ ، من قِمَّةِ رَأْسِكَ إلى أَحْمَصِ قَدَمَيْكَ . قَلْبُكَ يَدْفَعُ الدَّمَّ ، وهو عَضَلَةٌ تَضُخُّ بِقُوَّةٍ لِتُقَاوِمَ قُوَّةَ شَدِّ الجاذِبِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ . في هذه التَّجْرِبَةِ تَرى ما يَحْدُثُ إذا جَعَلْتَ قَلْبَكَ يَعمَلُ بِمَجهودٍ أَكْبَرَ .

الدَّمُ يَقِلُّ في اليَدِ
المَرْفُوعَةِ

الشُّعورُ بِالإغْماءِ

إذا نَهَضْتَ فَجأةً ، قد تُحسُّ بِدَوْحَةٍ خَفِيفَةٍ . يَحْدُثُ ذلكَ لأنَّ الدَّمَّ في دِمَاعِكَ يَقِلُّ إلى أنْ يَتَكَيَّفَ قَلْبُكَ مَعَ الوَضْعِ الجَدِيدِ .



١ اِرْفَعْ إِحْدَى يَدَيْكَ إلى أَقْصى ما تَسْتَطِيعُ ، واثْرُكِ الأُخْرَى تَتَدَلَّى . ائبِقْ على هذه الحالِ دَقِيقَةً على الأقلِّ لِيَدورَ الدَّمُ بَيْنَهُمَا .

الدَّمُ يَتَجَمَّعُ
في اليَدِ
المُتَدَلِّيَةِ

٢ قارِنِ بَيْنَ اليَدَيْنِ . سَتَرى أَنَّ اليَدَ المَرْفُوعَةَ شاحِبَةٌ بالنَّسْبَةِ لليَدِ المُتَدَلِّيَةِ . الجاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ هي التي تَسَبِّبُ في هذا الفارقِ في اللَوْنِ . فهي تَجْذِبُ الدَّمَّ من اليَدِ المَرْفُوعَةِ ، إلى اليَدِ المُتَدَلِّيَةِ .

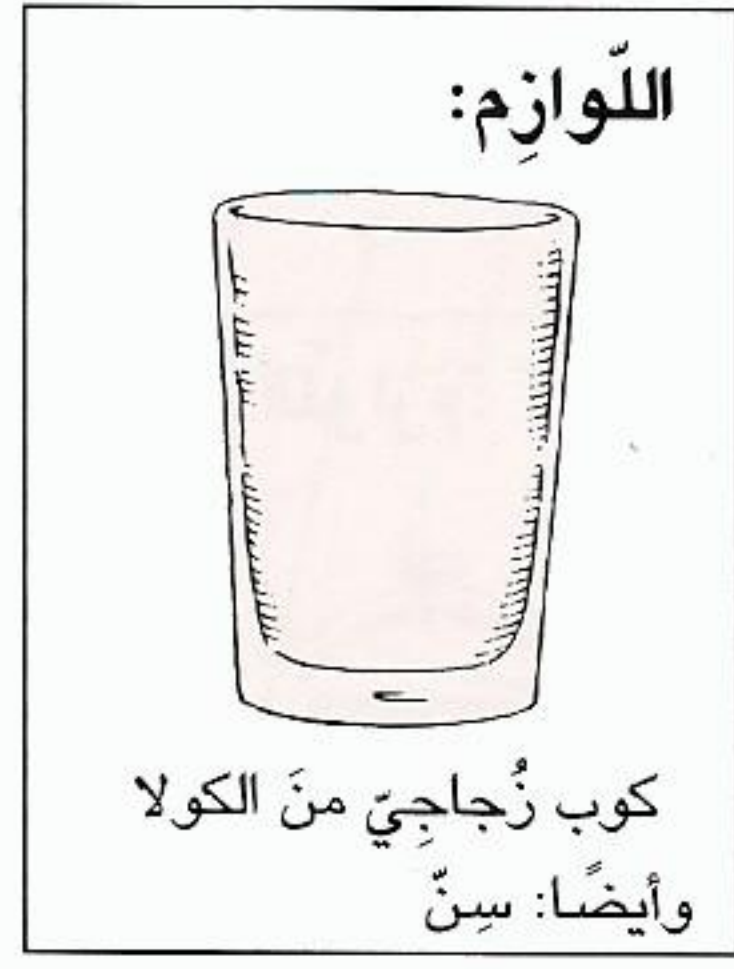
يَدٌ مُحْتَقِنَةٌ

يَدٌ شاحِبَةٌ

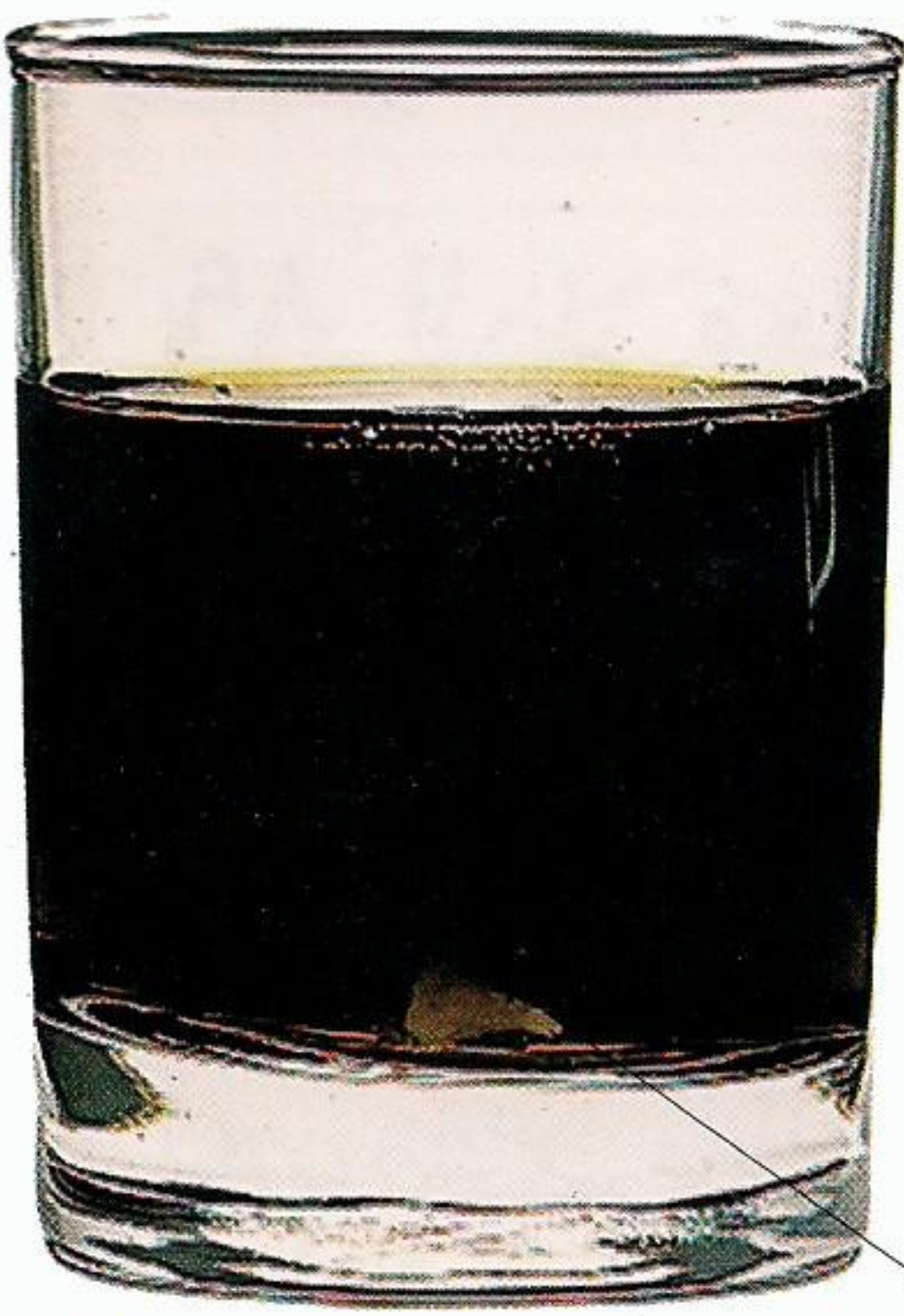


٨٧ راقب سنًا تتلاشى

أشدُّ أجزاءِ جسمِكَ صَلابةً مِثْلَ مِثْنِ أسنانِكَ . مع أن مِثْنِ السِّنِّ شَدِيدُ الصَّلابةِ ، لكنَّهُ لا يُقاوِمُ هُجوماً كِماوِيًّا . انظُرْ ما يَحْدُثُ عِندَما تَضَعُ سِنًّا في كِوبِ زُجاجيٍّ مِنْ شِرابِ الكِولا . اترُكْها مُدَّةَ ٢٤ ساعَةً ثمَّ تَفَحَّصْها . يَحوي شِرابُ الكِولا حِوامِضَ . هذه الحِوامِضُ ، مِثْلُها مِثْلُ الحِوامِضِ الَّتِي تَكونُ في الأَطْعِمَةِ ، تُهاجِمُ الأَسنانَ وتَضُرُّ بِطَبَقَتِها الخارِجِيَّةَ الصُّلْبَةَ .



شِرابُ الكِولا يُهاجِمُ السِّنَّ ، وَيَسبَبُ في تَلَفِها



٨٨ راقب سرعة نموك

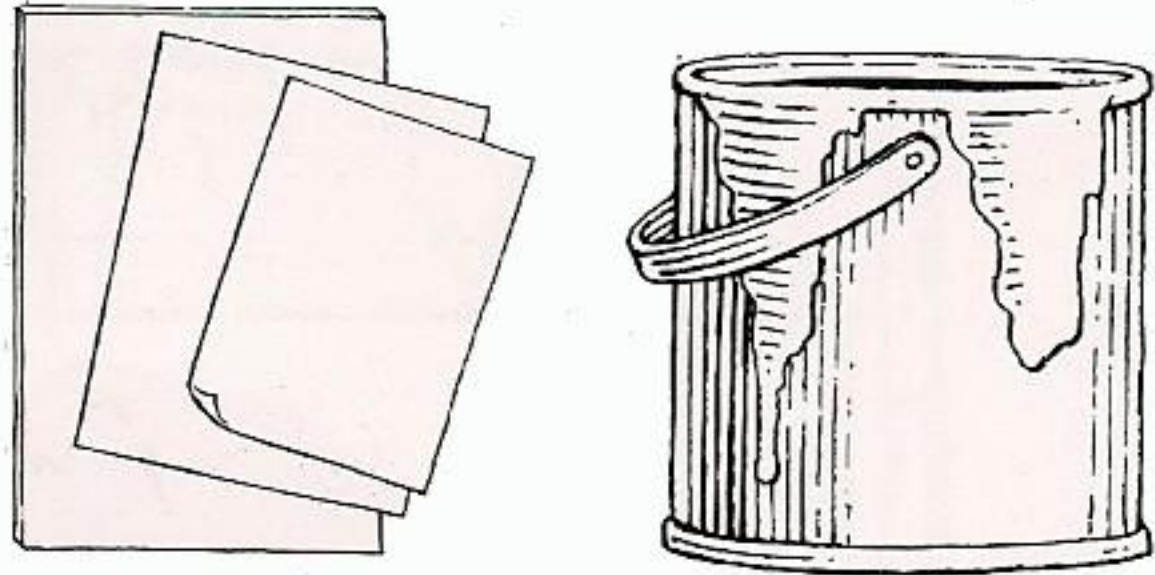
إِذ تَکَبِّرُ سِنُّكَ ، يَنمو جِسمُكَ وَيَتَغَيَّرُ شَکْلاً . لكنَّ التُّمُّوَّ لَيسَ عَمَلِيَّةً مُنْتَظَمَةً الوَتِيرَةَ . الأَطْفالُ الرُّضِعُ يَنموونَ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ إلى أن يَبْلُغوا السَّنَةَ الثَّانِيَةَ مِنْ عُمُرِهِمْ ، عِندَها يَتَباطَأُ نُمُوهُمُ . في أوائلِ سِنِّ المِراهِقَةِ ، يَتَسارَعُ التُّمُّوُّ ثَانيَةً . مُعْظَمُ النَّاسِ يَکْتَمِلُ طُولُهُمْ في سِنِّ الثَّامِنَةِ عَشْرَةَ .

بِإمكانِكَ أن تَعْرِفَ سُرْعَةَ نُمُوِّكَ وَنُمُوَّ أَصْدِقاؤِكَ بِوَضْعِ عَلاماتٍ على لَوْحَةٍ قِياسٍ . إذا كان نُمُوُّكَ سَريعاً فَقَدْ تَلاحِظُ الفَرقَ في خِلالِ بَضْعَةِ شَهورٍ .

قِفْ مُنْتَصِباً إِذ يُقاسُ طَولُكَ

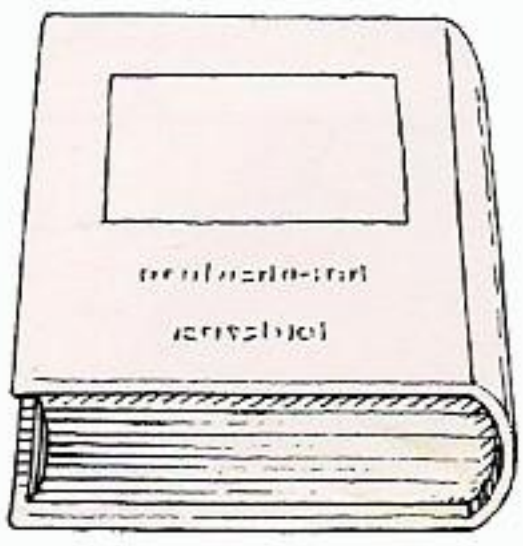


اللوازم:



وَدَق

طِلاء



دَفْتَر (كَشْكَول)



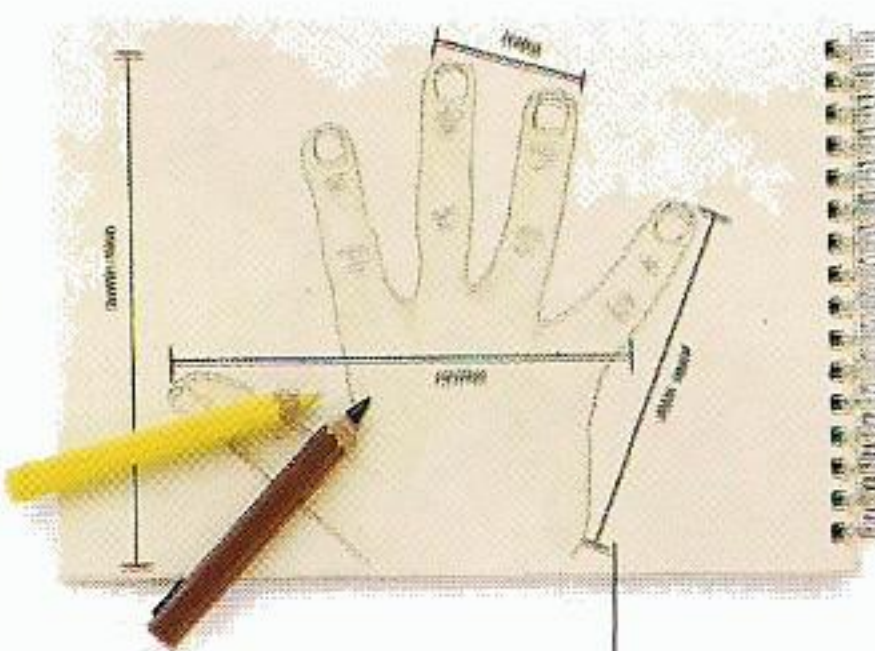
قَلَمُ رِصاص



مِسْطَرَةٌ

وأيضاً: عَدَدٌ مِنَ الأَصْديقاءِ

هذه الفِئاةُ الَّتِي تَبْلُغُ مِنَ العُمُرِ سَبْعَ سَنواتٍ وَصَلَتْ إلى نَحوِ ثَلاثَةِ أرباعِ الطَولِ الَّذِي تَبْلُغُهُ عِندَما يَکْتَمِلُ نُمُوها



أرِسمُ مَحْطَظاً لِيدِكَ وانظُرْ كِيفَ تَکَبَّرُ إِذ تَکَبِّرُ سِنُّكَ

إلبسِ الجِذاءَ نَفْسَهُ لِيَكونَ قِياسُ طَولِكَ صَحيحاً

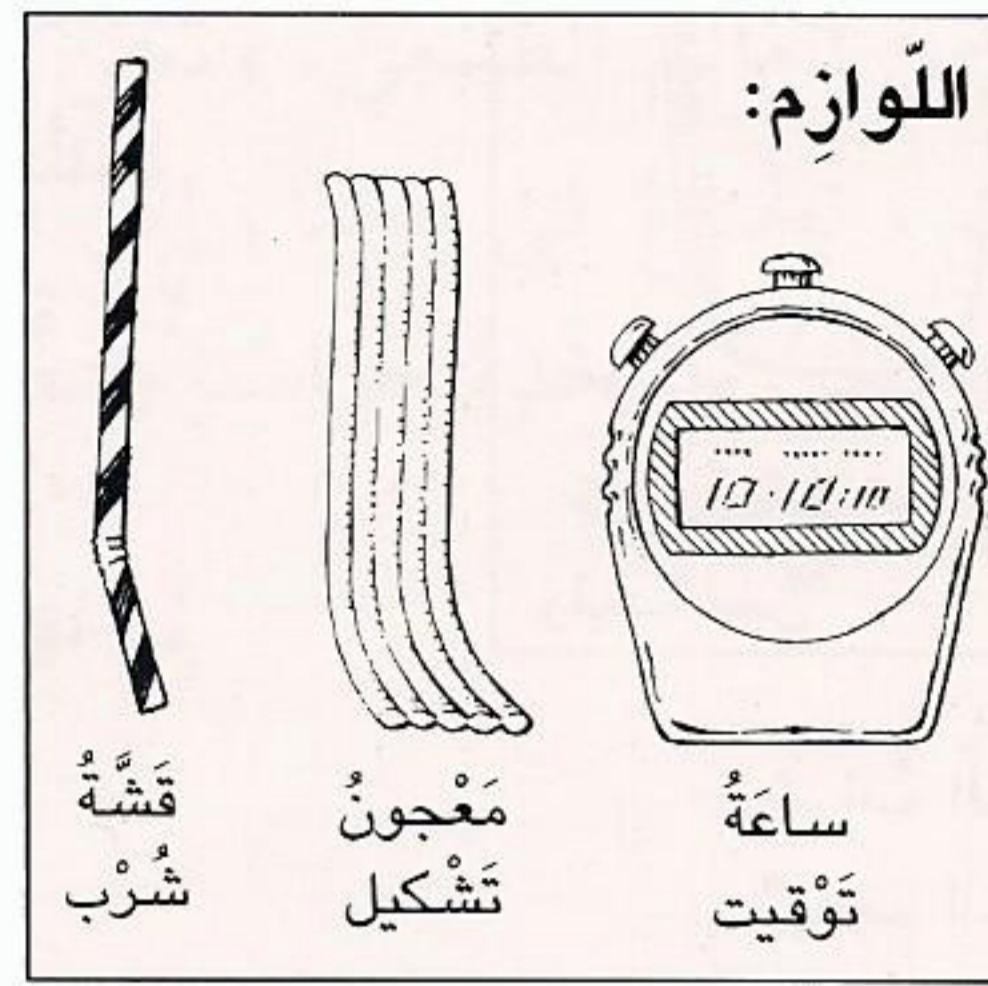


١٩ أَنْظُرْ مُعَدَّلَ نَبْضِكَ

مع كُلِّ خَفَقَةٍ مِنْ قَلْبِكَ، يُرْسِلُ الْقَلْبُ مَوْجَةً ضَغْطٍ عَبْرَ دَمِكَ. تُدْعَى هَذِهِ الْمَوْجَةُ نَبْضَةً.

بِإمكانِكَ أَنْ تَشْعُرَ بِنَبْضِكَ بِوَضْعِ أُنَامِلِكَ عَلَى بَاطِنِ مِعْصَمِكَ حَيْثُ يَجْرِي دَمُكَ فِي شَرِيَانٍ. يُعْطِيكَ مُعَدَّلُ النَبْضِ دَلِيلًا تَقْرِيبِيًّا إِلَى

صِحَّةِ قَلْبِكَ الْعَامَّةِ وَجَسَدِكَ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، سَتَجْعَلُ نَبْضَكَ مَرْتِيًّا، بِمُسَاعَدَةِ جِهَازِ قِيَاسٍ بَسِيطٍ خَاصٍّ بِالنَّبْضِ مَصْنُوعٍ مِنْ مَعْجُونَةٍ وَقَشَّةِ شُرْبٍ (شَفَاطَةِ).



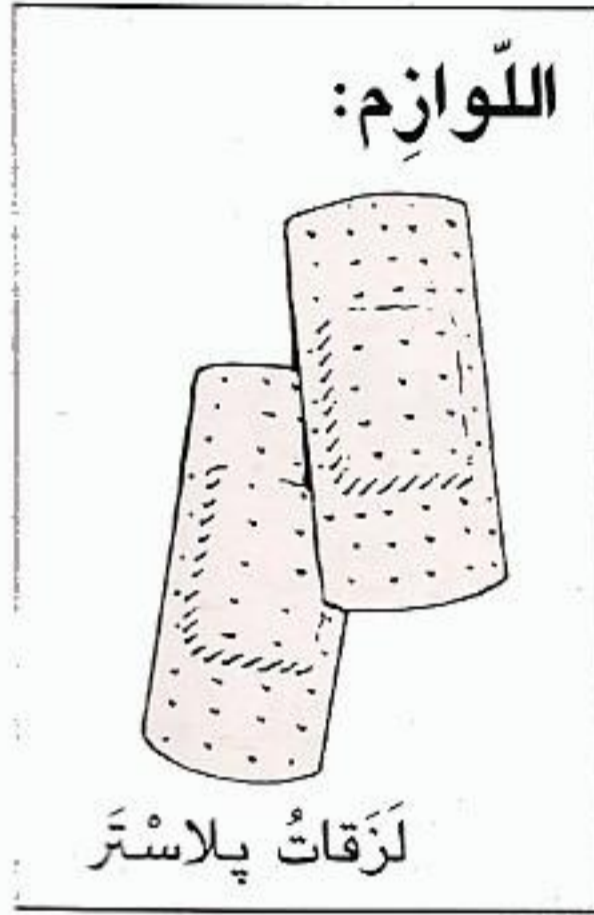
اللَّوْازِمُ:

ساعة توقيت
مَعْجُونُ تَشْكِيلِ
قَشَّةُ شُرْبٍ

٩٠ أَنْظُرْ جِلْدَكَ يَتَغَيَّرُ لَوْنًا

النَّاسُ فِي مُعْظَمِهِمْ يَتَكَيَّفُ لَوْنُ جِلْدِهِمْ مَعَ حَالَاتِ الضَّوئية. إِذَا تَعَرَّضَ الْجِلْدُ لِشَمْسٍ سَاطِعَةٍ، يَتَحَوَّلُ إِلَى لَوْنٍ أَدْكَنَ (السُّمْرَةَ)، مِمَّا يُسَاعِدُهُ عَلَى الْوِقَايَةِ مِنْ أَشْعَةِ الشَّمْسِ الضَّارَّةِ. لَكِنْ مَا الَّذِي يَحْدُثُ إِذَا ظَلَّ الْجِلْدُ فِي الظَّلَامِ؟ سَتَعْرِفُ الْجَوَابَ إِذَا أَنْتَ غَطَّيْتَ بُقْعَةً صَغِيرَةً مِنَ الْجِلْدِ بِلِزْقَةِ پِلَاسْتَرٍ. إِذَا جَفَّتِ اللَّزْقَةُ، اسْتَبَدَلَهَا

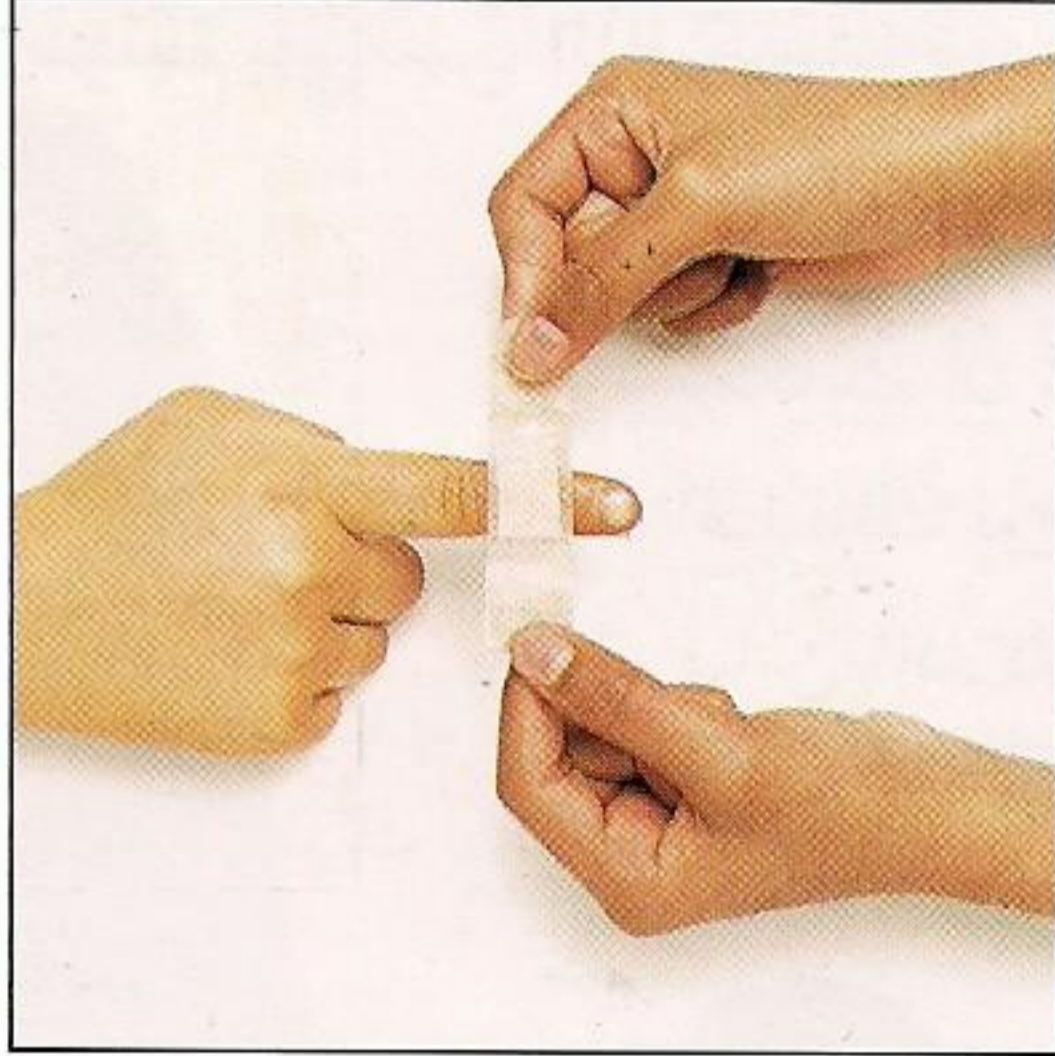
بِوَاحِدَةٍ جَدِيدَةٍ عَلَى بُقْعَةِ الْجِلْدِ نَفْسِهَا.



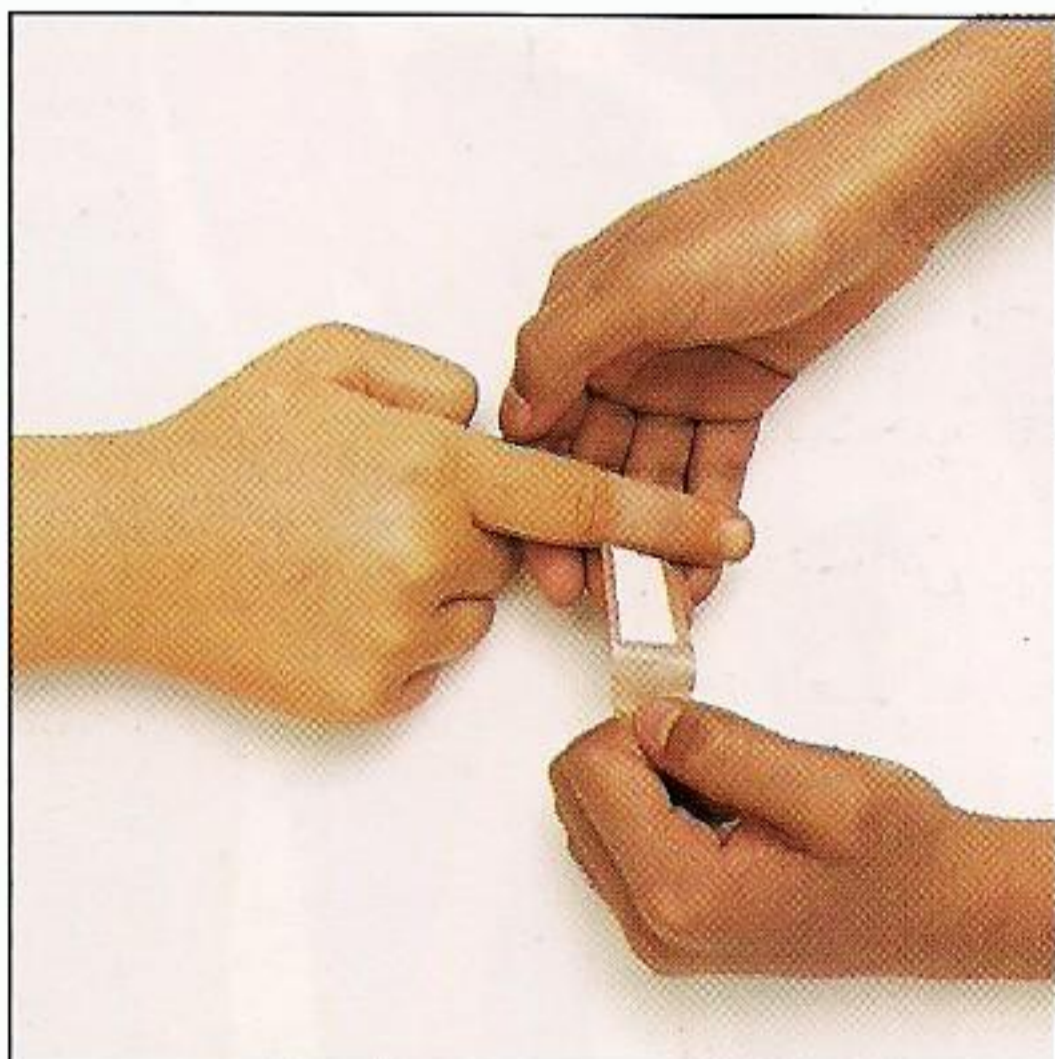
اللَّوْازِمُ:

لَزَقَاتُ پِلَاسْتَرٍ

١ لُفَّ لَزْقَةَ پِلَاسْتَرٍ حَوْلَ أَحَدِ أَصَابِعِكَ. أَتْرُكُهَا عِدَّةَ أَيَّامٍ، وَعَرَّضْ بَقِيَّةَ يَدِكَ، فِي خِلَالِ ذَلِكَ، إِلَى الْوَفِيرِ مِنَ الضَّوئية.



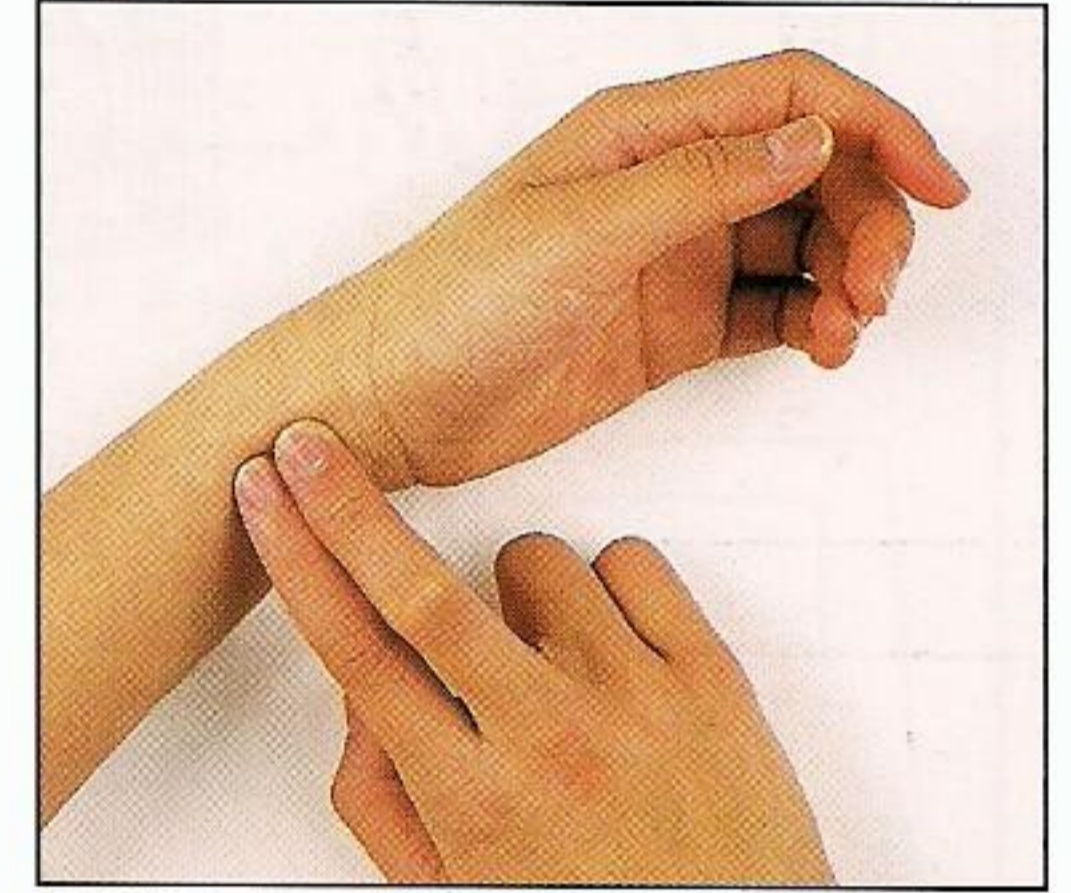
٢ عِنْدَمَا تَكُونُ جَاهِزًا، انزِعْ لَزْقَةَ پِلَاسْتَرٍ وَأَنْظُرْ تَحْتَهَا. هَلْ تَرَى فَرْقًا فِي لَوْنِ الْجِلْدِ؟ هَلْ لِيُتَعَبَ الْجِلْدِ مَلَمَسُ مُخْتَلِفٍ؟



الْجِلْدُ وَالرُّطُوبَةُ

بَعْدَ أَنْ تَضَعُ لَزْقَةَ پِلَاسْتَرٍ لِأَيَّامٍ عِدَّةٍ، قَدْ تُلَاحِظُ أَنَّ الْجِلْدَ تَحْتَهَا قَدْ تَجَعَّدَ. يَحْدُثُ ذَلِكَ لِأَنَّ الْجِلْدَ عَادَةً يَفْرِزُ عَرَقًا، أَوْ رُطُوبَةً. إِذَا حُسِنَ الْعَرَقُ عَنِ التَّبَخُّرِ، تَشْرَبُهُ طَبَقَةُ الْجِلْدِ الْخَارِجِيَّةُ فَتَتَجَعَّدُ.

مُعَدَّلُ نَبْضِ ابْنِ الْعَاشِرَةِ
٨٠-٩٠ نَبْضَةً فِي الدَّقِيقَةِ



١ اِمْسِكْ إِحْدَى يَدَيْكَ عَلَى أَنْ يَكُونَ بَاطِنُ مِعْصَمِكَ مُوَاجِهًا لَكَ. اسْتَخْدِمِ أُنَامِلَكَ لِتَتَحَسَّسَ النَبْضَ فِي مِعْصَمِكَ، أَسْفَلَ إِبْهَامِكَ.

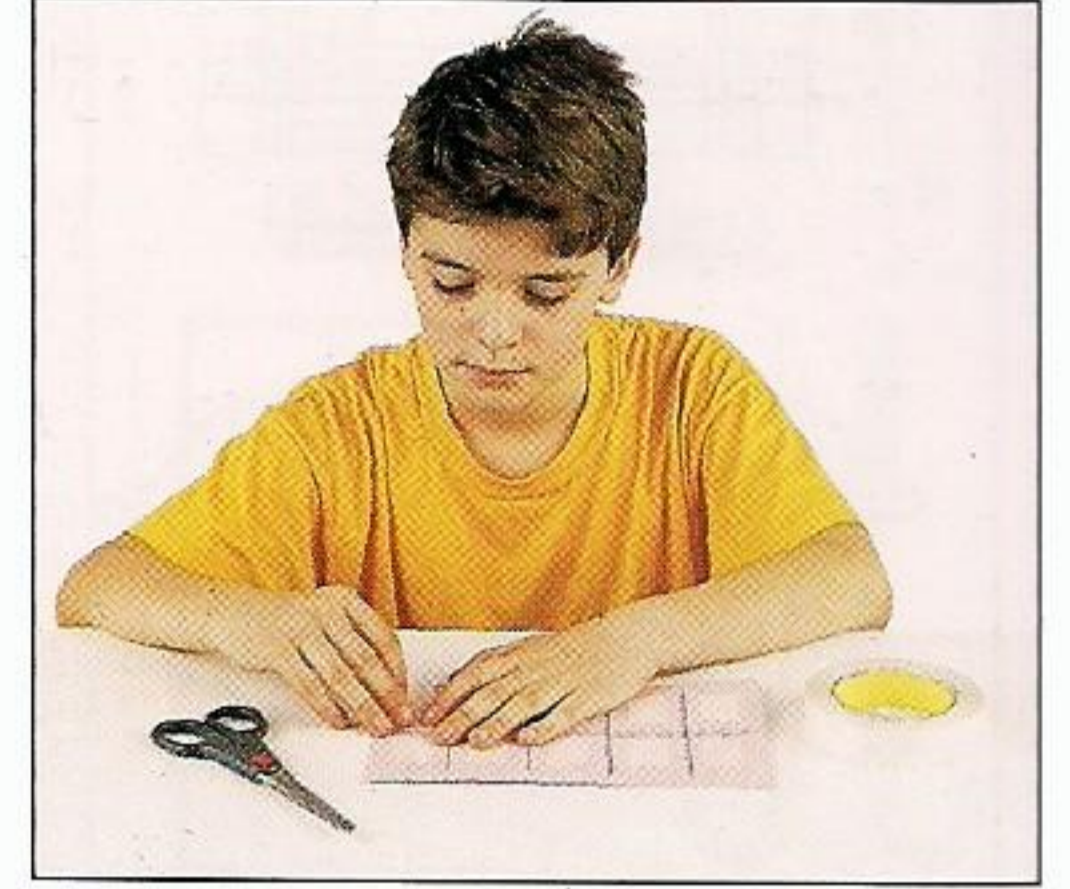
٣ ضَعْ ظَاهِرَ مِعْصَمِكَ عَلَى الطَّائِلَةِ. إِذَا كَانَتْ نَفْطَةُ الْمَعْجُونَةِ فِي الْمَوْضِعِ الصَّحِيحِ، سَتَهْتَرُ الْقَشَّةُ اهْتِرَازًا خَفِيفًا مَعَ كُلِّ نَبْضَةٍ. بِإمكانِكَ أَنْ تَقْيَسَ مُعَدَّلَ نَبْضِكَ بَعْدَ الْمَرَّاتِ الَّتِي تَهْتَرُ فِيهَا الْقَشَّةُ فِي الدَّقِيقَةِ. جَرِّبْ ذَلِكَ وَأَنْتَ مُسْتَرِيحٌ، وَجَرِّبْهُ ثَانِيَةً بَعْدَ أَنْ تَقُومَ بِبَعْضِ التَّمَارِينِ الرِّيَاضِيَّةِ. مَا مُعَدَّلُ التَّغْيِيرِ فِي نَبْضِكَ؟ سَيَكُونُ الْمُعَدَّلُ أَبْطَأَ بَعْدَ الرَّاحَةِ وَأَسْرَعَ بَعْدَ التَّمَرِينِ.



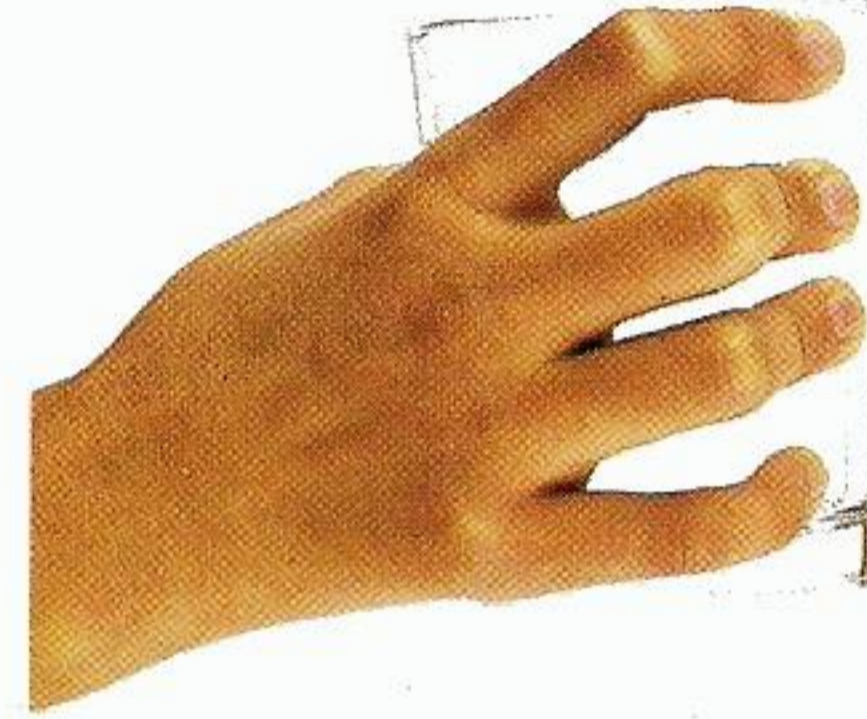
٢ ضَعْ نَفْطَةَ مِنْ مَعْجُونِ التَّشْكِيلِ فَوْقَ الْمَوْضِعِ الَّذِي تَشْعُرُ فِيهِ بِنَبْضِكَ بِقُوَّةٍ. اِغْرِزْ قَشَّةَ شُرْبٍ فِي الْمَعْجُونَةِ بِحَيْثُ تَكُونُ فِي وَضْعٍ قَائِمٍ مَعَ مِعْصَمِكَ.

٩١ اِجْمَعُ بَصَمَاتِ أَصَابِعِ

جِلْدُ أَنْامِلِكَ تُغْطِيهِ خُطُوطٌ غَائِرَةٌ. هَذِهِ تُشَكِّلُ أَنْمَاطًا لَوْلِيَّةً تُعْرَفُ بِبَصَمَاتِ الْأَصَابِعِ. بِإِمْكَانِكَ، بِمُسَاعَدَةِ بَعْضِ الْأَصْدِقَاءِ، أَنْ تَجْمَعَ بَصَمَاتٍ مُخْتَلِفَةً، وَتَقُومَ بِتَحْرِيَاتٍ لِمَعْرِفَةِ مَشْبُوهٍ!



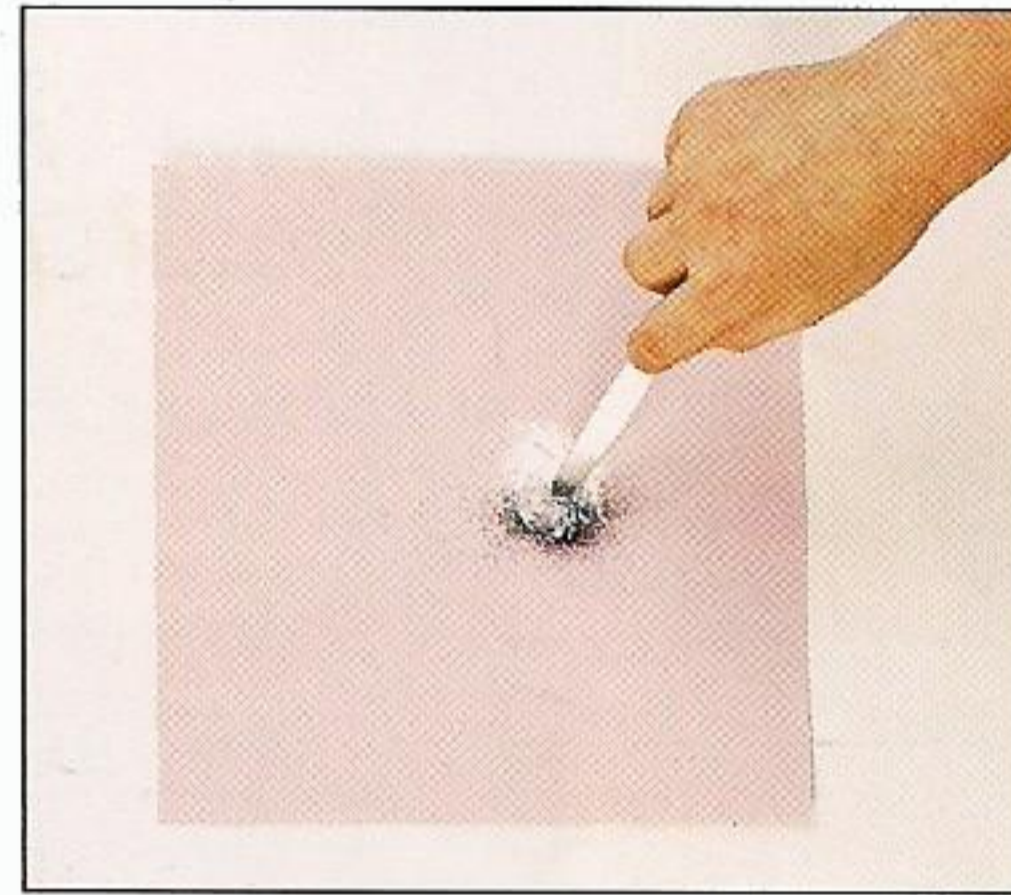
يُنصَحُ بِإِشْرَافِ رَاشِدٍ



١ عَلمٌ على وَرَقَةٍ عَشْرَ خاناتٍ. فَصِّلْ عَشْرَةَ مُرَبَّعاتٍ صَغِيرَةٍ مِنْ شَرِيْطٍ لاصِقٍ بِجَانِبَيْهِ، وَأَلصِقْ مُرَبَّعًا فِي كُلِّ خَانَةٍ.



٤ اَعْمِضْ عَيْنَيْكَ وَاظْلُبْ أَنْ يَمْسِكَ أَحَدُ أَصْدِقَائِكَ الْكُوبَ الرَّجَاجِيَّ مِنْ دُونِ أَنْ يُفْصِحَ عَنْ نَفْسِهِ.



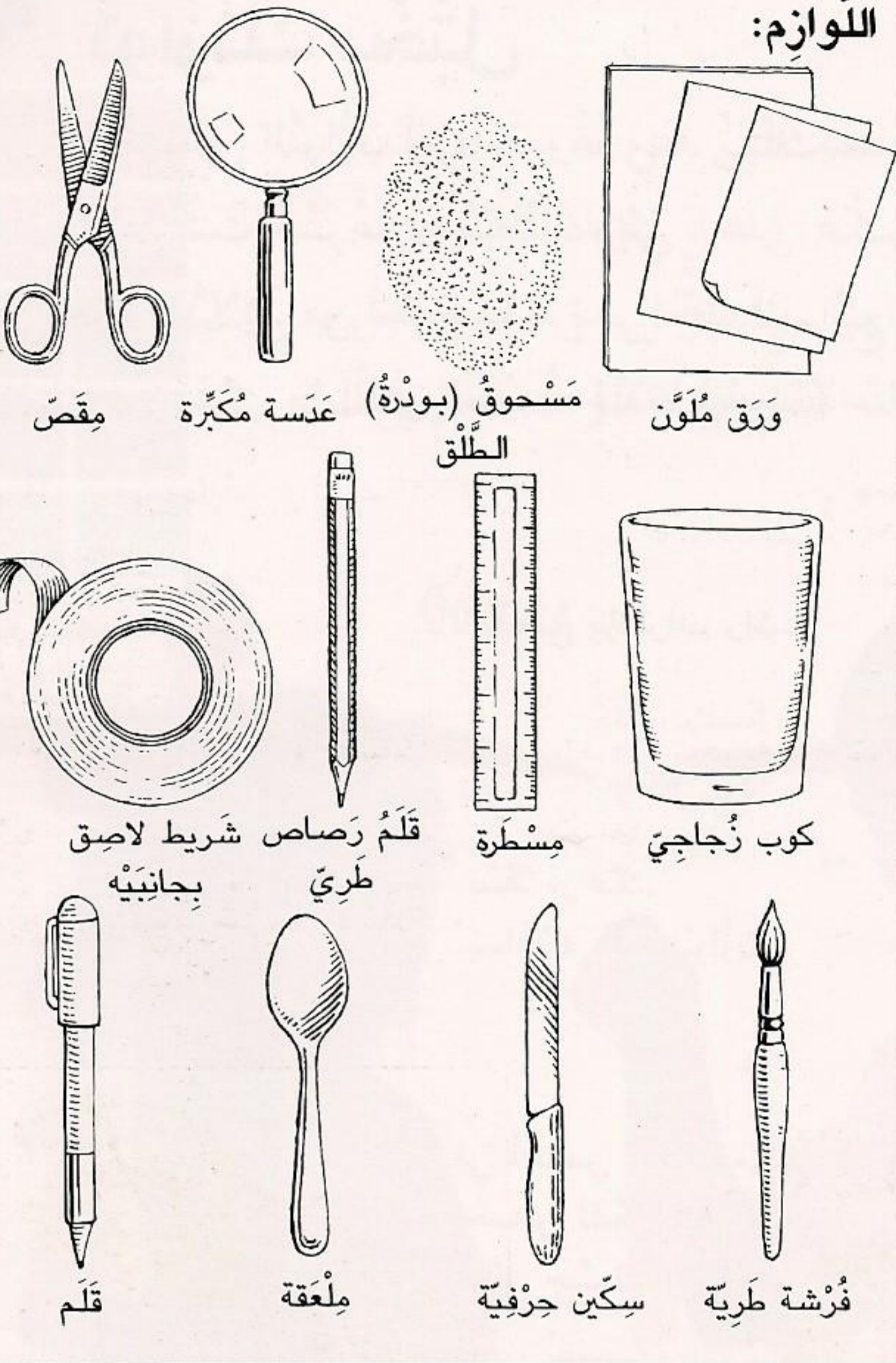
٢ على وَرَقَةٍ أُخْرَى، اَعْمَلْ، بِقَلَمِ الرَّصَاصِ الطَّرِيِّ، لَطَخَةً مِنْ مَسْحُوقِ الرَّصَاصِ. اظْلُبْ مِنْ صَدِيقٍ أَنْ يَضْغَطَ بِأَصْبَعِهِ عَلَى الْمَسْحُوقِ.

٥ اِبْرِ بَعْضَ رَصَاصِ الْقَلَمِ بِسِكِّينٍ. اسْتَخْدِمْ قَفَا الْمِلْعَقَةِ، لِتَمْرُجَ الرَّصَاصَ بِمِلْعَقَةٍ صَغِيرَةٍ مِنْ مَسْحُوقِ الطَّلَقِ.



٣ اِنزِعْ ظَهَرَ الشَّرِيْطِ اللَّاصِقِ وَاكْبِسِ الإصْبِعَ عَلَيْهِ. كَرِّرْ ذَلِكَ مَعَ كُلِّ إِصْبَعٍ. اِجْمَعُ بَصَمَاتِ أُخْرَى مِنْ أَصْدِقَاءِ آخَرِينَ.

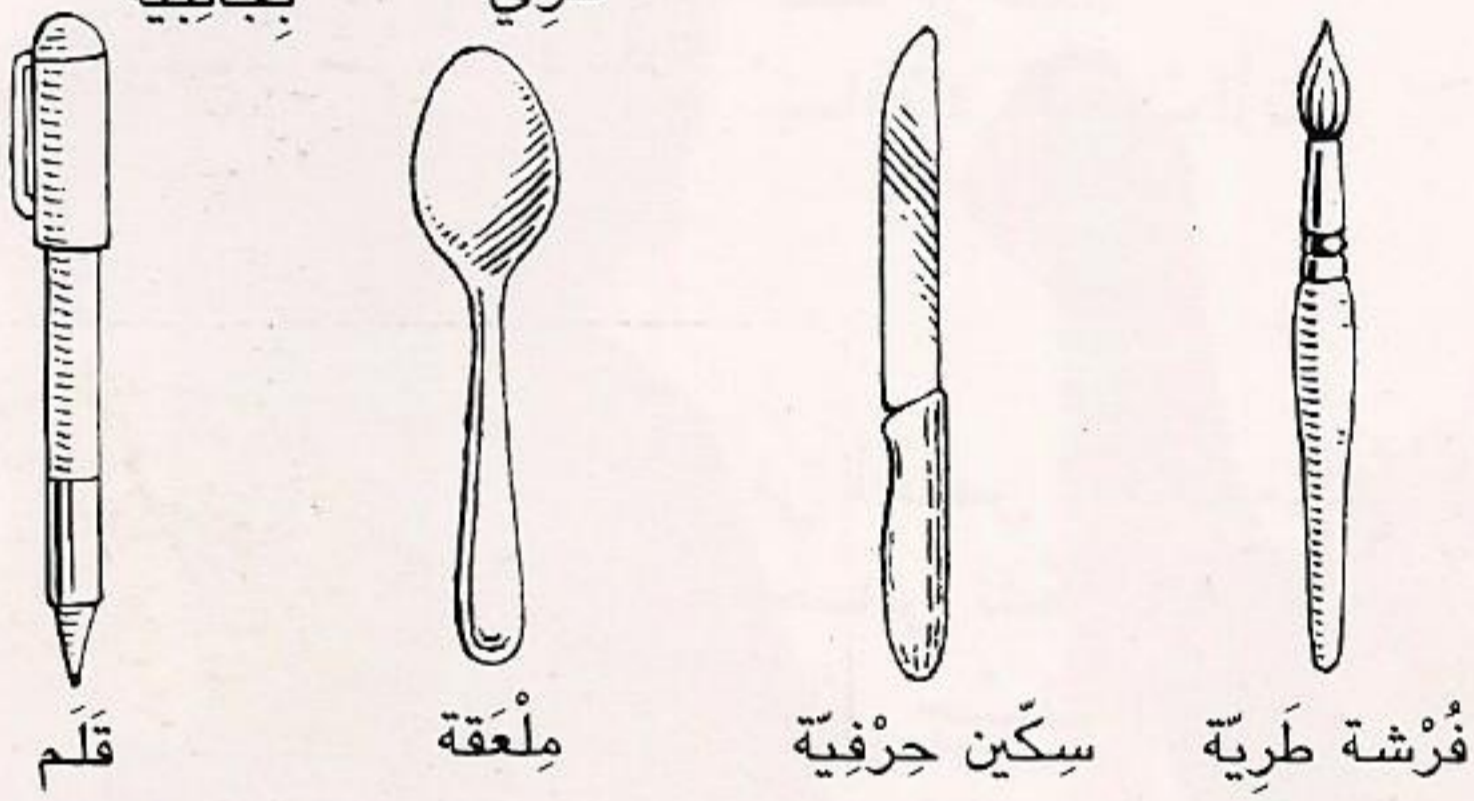
اللَّوْازِمُ:



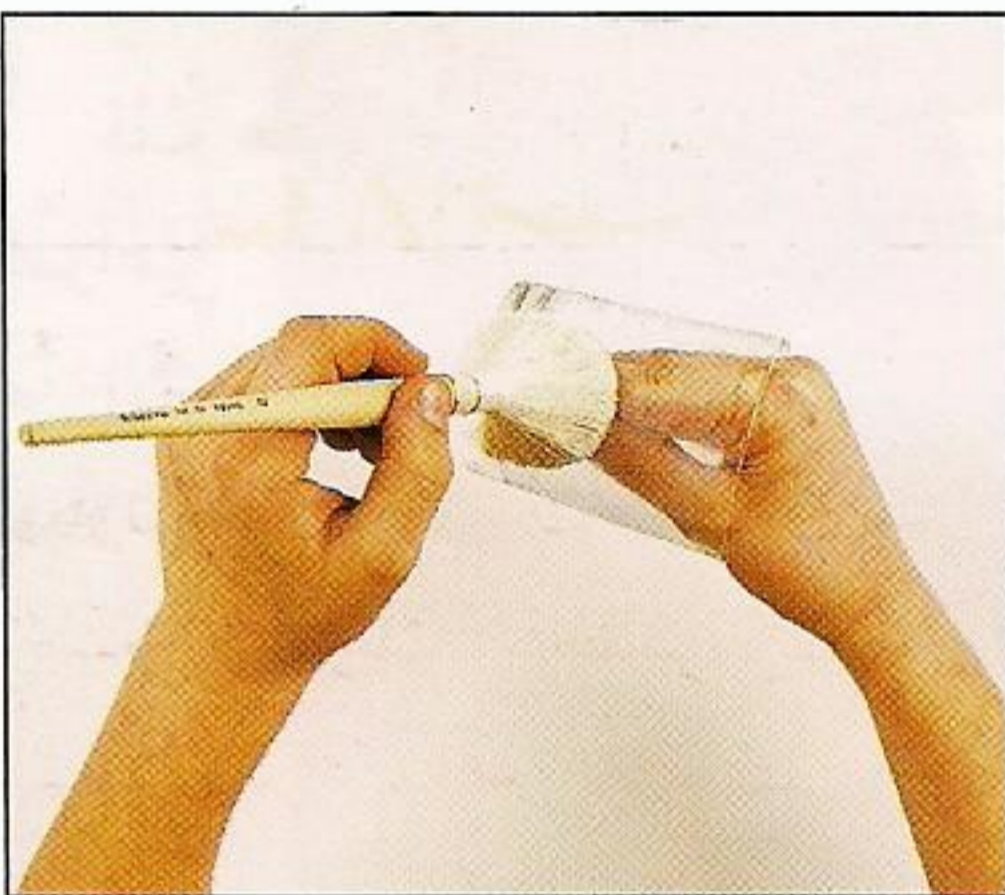
مِقْصَصٌ عَدَسَةٌ مُكَبَّرَةٌ (بِوَدْرَةٍ) مَسْحُوقٌ (بِوَدْرَةٍ) الطَّلَقُ وَرَقٌ مُلَوَّنٌ



كُوبٌ رَجَاجِيٌّ مِسْطَرَةٌ قَلَمٌ رَصَاصٌ شَرِيْطٌ لاصِقٌ بِجَانِبَيْهِ طَرِيٌّ



فُرْشَةٌ طَرِيَّةٌ سِكِّينٌ جِرْفِيَّةٌ قَلَمٌ مِلْعَقَةٌ



٦ ضَعْ يَدًا فِي الْكُوبِ الرَّجَاجِيِّ، وَغَبِّرْ خَارِجَهُ بِالْخَلِيْطِ. الْبَصَمَاتُ تَكُونُ الْآنَ مَرْتَبَةً.



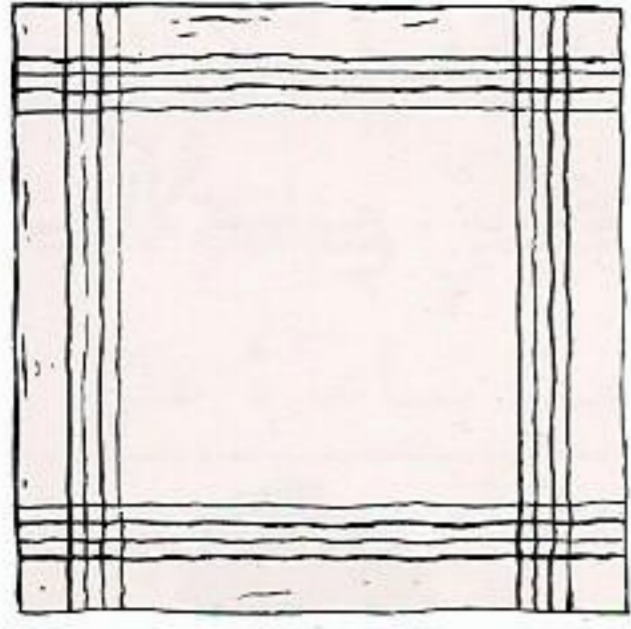
الْوَرَقُ الدَّاكِنُ يُسَهِّلُ رُؤْيَةَ الْبَصَمَاتِ

٧ اسْتَخْدِمِ مَجْمُوعَةَ الْبَصَمَاتِ الَّتِي جَمَعْتَهَا وَالْعَدَسَةَ الْمُكَبَّرَةَ لِتَعْرِفَ صَدِيقَكَ الَّذِي مَسَكَ الْكُوبَ الرَّجَاجِيَّ. هَلْ بِإِمْكَانِكَ أَنْ تَعْرِفَ أَيَّ يَدٍ اسْتَخْدَمَ؟

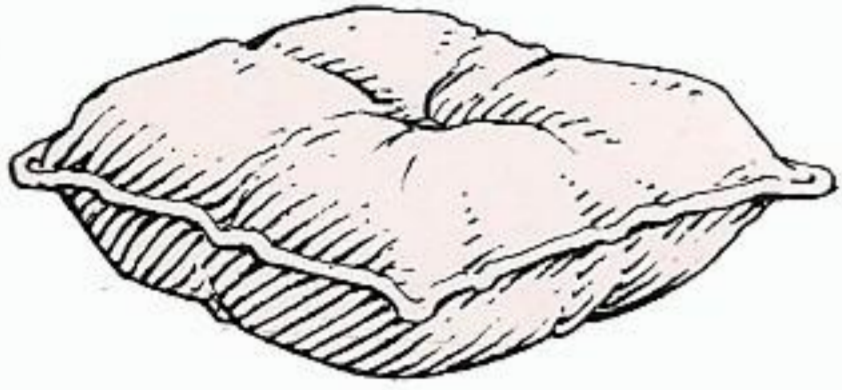
٩٢ تَوَازُنُكَ يَخْتَلُّ

نَعْتَبِرُ قُدْرَتَنَا عَلَى التَّوَازُنِ أَمْرًا مَفْرُوعًا مِنْهُ . تُبْنِيكَ هَذِهِ الْقُدْرَةُ أَيَّ جِهَةٍ هِيَ الْعُلْيَا ، وَأَيْضًا مَا إِذَا كُنْتَ مُسْرِعًا أَوْ مُبْطِئًا . وَهِيَ ، عَلَى عَكْسِ قُدْرَاتِكَ الْحِسِّيَّةِ الْآخْرَى ، تَعْمَلُ بِجَمْعِ الدَّلَائِلِ مِنْ أَجْزَاءِ عَدِيدَةٍ مِنْ جَسَدِكَ . إِتَّبِعِ الْخُطُواتِ الْأَرْبَعِ هُنَا بِقَدَمَيْكَ الْعَارِيَتَيْنِ ، وَسَتَرَى مَا الَّذِي يَحْدُثُ عِنْدَمَا يُحْجَبُ عَنْكَ بَعْضُ هَذِهِ الدَّلَائِلِ .

اللَّوْازِمُ:



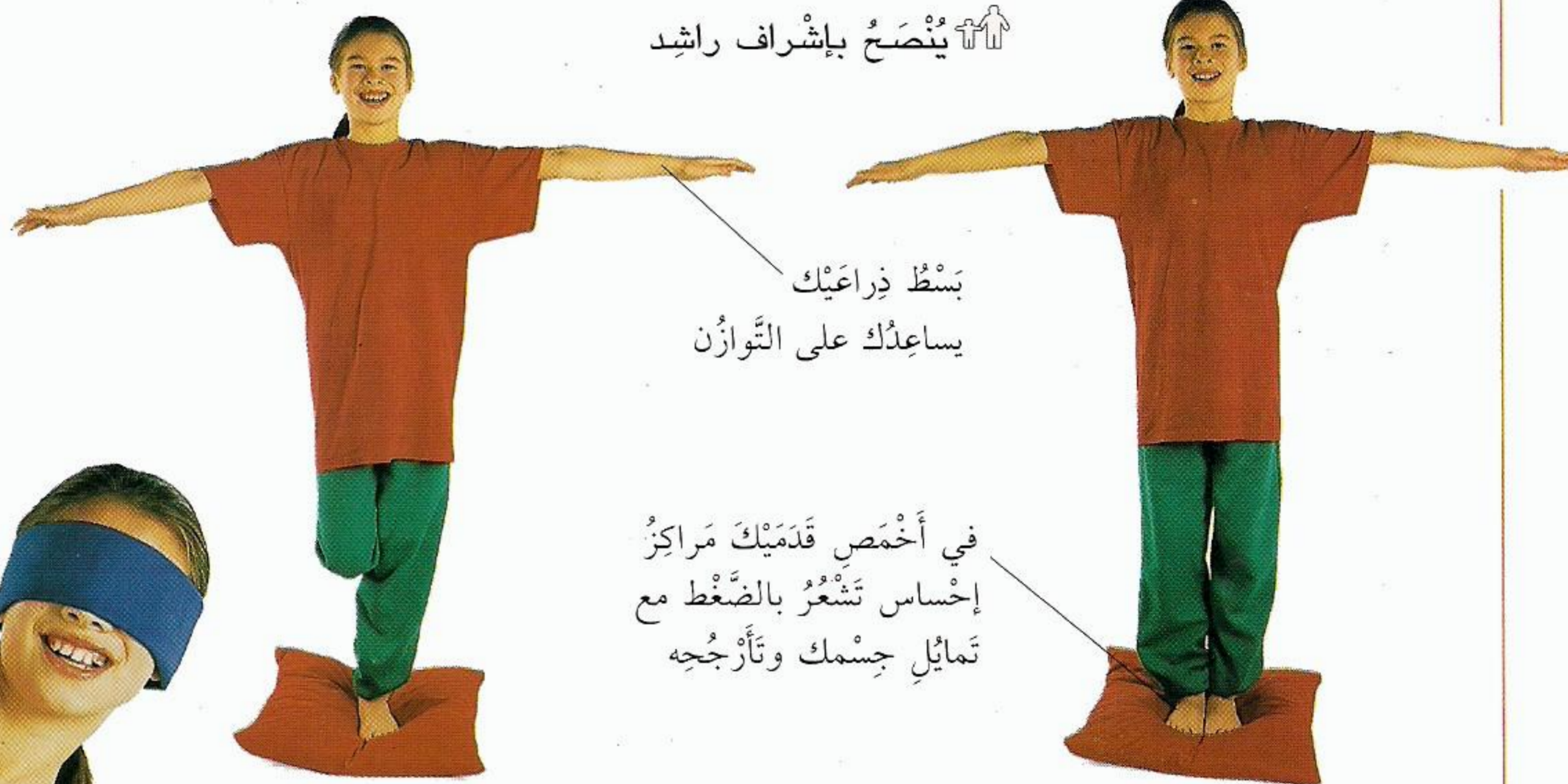
قُمَاشَةٌ لِعَصَبِ الْعَيْنَيْنِ



وَسَادَةٌ (مَخْدَةٌ)

وَأَيْضًا: فَسْحَةٌ وَاسِعَةٌ ذَاتُ أَرْضِيَّةٍ طَرِيَّةٍ

يُنْصَحُ بِإِشْرَافٍ رَاشِدٍ

بَسُطْ ذِرَاعَيْكَ
بِإِسْعَادِكَ عَلَى التَّوَازُنِفِي أَحْمَصِ قَدَمَيْكَ مَرَاكِزَ
إِحْسَاسٍ تَشْعُرُ بِالضَّغْطِ مَعَ
تَمَايُلِ جِسْمِكَ وَتَأَرْجُجِهِإِحْرِصْ عَلَى أَنْ يَكُونَ
إِلَى جَانِبِكَ رَاشِدٌ
يَتَلَفَّأُكَ إِذَا وَقَعْتَ

١ قِفْ عَلَى الْوِسَادَةِ مَبْسُوطَ
الذَّرَاعَيْنِ . الْوِسَادَةُ تَفْصِلُ قَدَمَيْكَ
عَنِ الْأَرْضِ ، مِمَّا يُصَعِّبُ عَلَيْكَ
قَلِيلًا الْوُقُوفَ مُنْتَصِبًا .

٢ الْآنَ قِفْ عَلَى قَدَمٍ وَاحِدَةٍ . عِنْدَ
دِمَاغِكَ الْآنَ نِصْفُ الْمَعْلُومَاتِ
الضَّرُورِيَّةِ لِيُحَافِظَ عَلَى تَوَازُنِكَ ،
فَتَبَدَأْ بِالتَّمَايُلِ .

٤ الْآنَ اثْرُكْ يَدَيْكَ تَتَدَلِّيَانِ إِلَى
جَنْبَيْكَ . ذَلِكَ يَزِيدُ فِي صُعُوبَةِ بَقَائِكَ
مُنْتَصِبًا ، لِأَنَّ تَحْرِيكَ ذِرَاعَيْكَ يُسَاعِدُ
أَيْضًا فِي الْحِفَافِظِ عَلَى تَوَازُنِكَ .
وَيُحْتَمَلُ أَنْ تَفْقِدَ تَوَازُنَكَ وَتَقَعَ
فِي خِلَالِ ثَوَانٍ ! جَرِّبْ ذَلِكَ مَرَّةً
آخْرَى ، لَكِنْ مِنْ دُونِ أَنْ تَعْصِبَ
عَيْنَيْكَ هَذِهِ الْمَرَّةَ . سُسَاعِدُكَ
قُدْرَتُكَ عَلَى الرَّؤْيَةِ أَنْ تَسْتَمِرَّ مُنْتَصِبًا
فَتَرَةً أَطْوَلَ هَذِهِ الْمَرَّةَ .

٣ إِسْأَلْ رَاشِدًا أَنْ يَعْصِبَ
عَيْنَيْكَ . مِنْ غَيْرِ الدَّلَائِلِ الَّتِي
تَتَقَلَّهَا عَيْنَاكَ عَنْ وَضْعِ رَأْسِكَ
بِالنَّسْبَةِ إِلَى مَا يُحِيطُ بِكَ ،
سَتَكُونُ وَظِيفَةُ دِمَاغِكَ فِي مَعْرِفَةِ
مَا إِذَا كُنْتَ مُنْتَصِبًا أَصْعَبَ كَثِيرًا .

قِفْ عَلَى قَدَمٍ وَاحِدَةٍ



مُسْتَطِيلَاتٍ مِنْ
أَوْرَاقٍ مُلَوَّنَةٍ

٩٣ اخْتَبِرْ رَدَّ فِعْلِكَ

إِذَا لَمَسْتَ صِدْفَةً شَيْئًا سَاحِنًا، تَرْتَدُّ يَدُكَ عَنْهُ حَتَّى قَبْلَ أَنْ يَكُونَ عِنْدَكَ
وَقْتُ لِتُفَكِّرَ فِي الْأَمْرِ. ذَلِكَ يُدْعَى مُنْعَكَسًا (رَدَّ فِعْلٍ لِإِرَادِيًّا)، وَهُوَ
اسْتِجَابَةٌ قَائِمَةٌ فِينَا وَتَحْمِينًا مِنْ أخطَارِ طَارِئَةٍ. رَدُّ الْفِعْلِ هُوَ كَالْمُنْعَكَسِ،
لَكِنْ عَلَيْنَا أَنْ نَتَعَلَّمَهُ. كُلَّمَا تَمَرَّرْتَ عَلَى رَدِّ الْفِعْلِ أزدَادَ سُرْعَةً. انظُرْ كَيْفَ
يَتَحَسَّنُ رَدُّ فِعْلِكَ بِاخْتِبَارِهِ عَلَى مِقْيَاسِ مُلَوَّنٍ.

إمْسِكِ الشَّقَّةَ
مِنْ أَعْلَاهَا

يَسْهُلُ مَعَ الْمِقْيَاسِ
الْمُلَوَّنِ قِيَاسُ
سُرْعَةِ رَدِّ فِعْلِكَ

٣ كُلَّمَا كَانَ التَّقَاطُكُ
لِلشَّقَّةِ أَقْرَبَ إِلَى
أَسْفَلِهَا، كَانَ رَدُّ فِعْلِكَ
أَسْرَعَ. تَسْتَطِيعُ أَنْ
تُحَسِّنَ سُرْعَةَ رَدِّ فِعْلِكَ
بِالتَّمَرِينِ، لَكِنْ قَدْ تَصِلُ
إِلَى مُعَدَّلِ (لَوْنٍ) لَا
تَسْتَطِيعُ تَجَاوُزَهُ.

اللَّوْازِمُ:



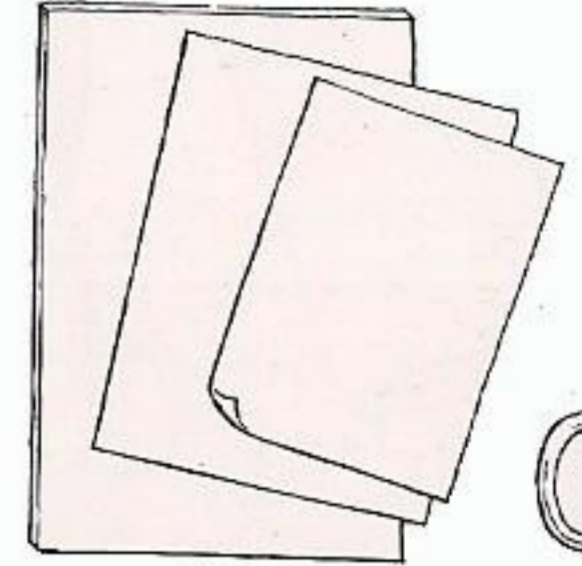
مِسْطَرَةٌ



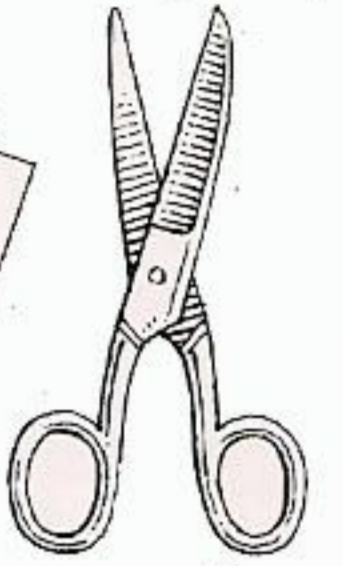
غَرَاءٌ



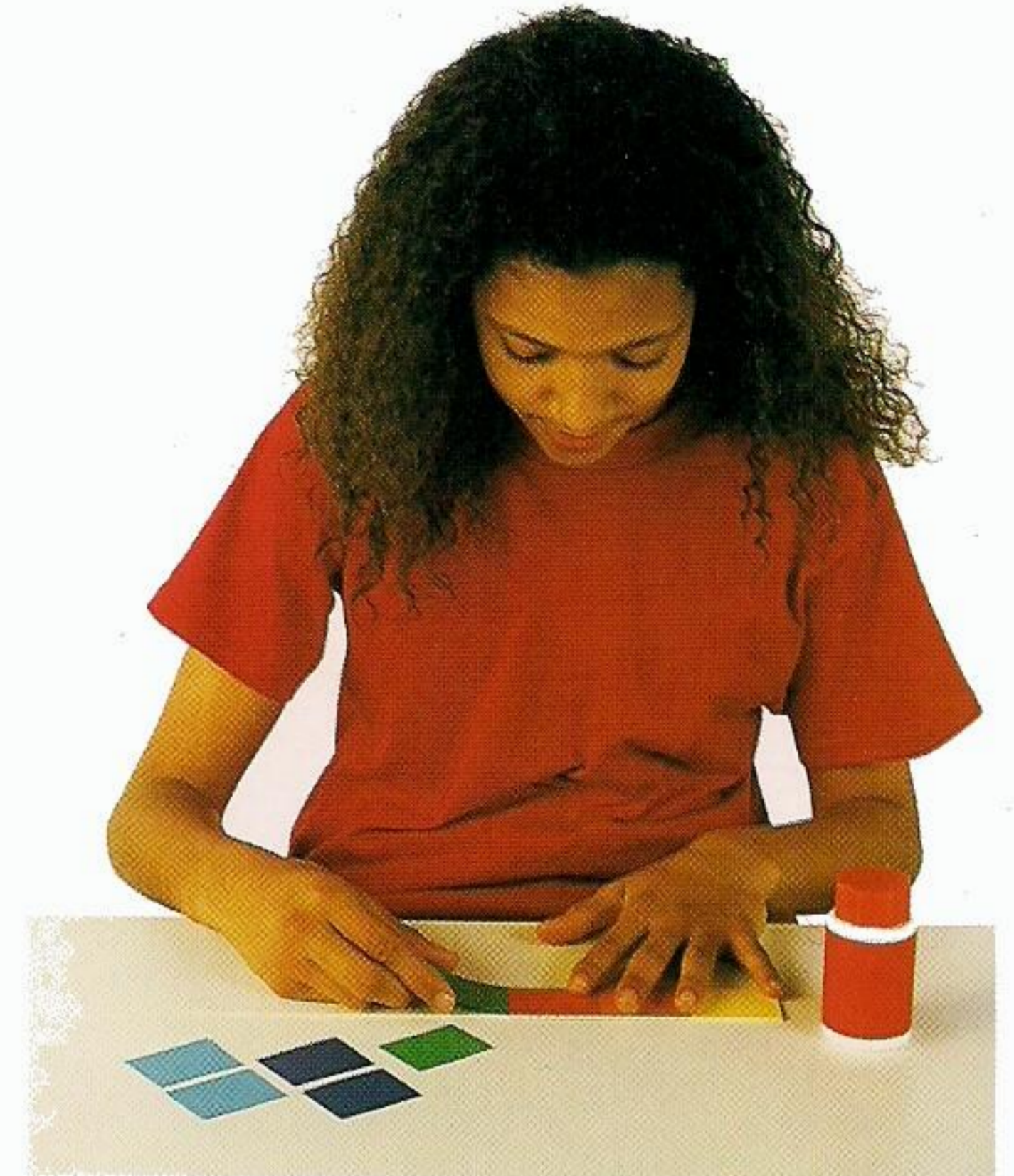
قَلَمٌ
رِصَاصٌ



أَوْرَاقٌ سِتُّ كُلِّ وَاحِدَةٍ
بِلَوْنٍ مُخْتَلِفٍ وَوَرَقَةٌ
مُقَوَّاةٌ سَادَةٌ -



مِقْصٌ



١ قَصِّ الْوَرَقَ الْمُلَوَّنَ إِلَى مُسْتَطِيلَاتٍ
مُتَسَاوِيَةِ الْحَجْمِ. غَرِّهَا إِلَى شَقَّةٍ مِنَ الْوَرَقِ
الْمُقَوَّى، جَاعِلًا تَتَابِعَ الْأَلْوَانِ فِي جَانِبَيْهَا
وَاحِدًا.

٢ أَطْلُبُ مِنْ صَدِيقِي أَنْ يَمْسِكَ الشَّقَّةَ مِنْ
أَعْلَاهَا. لِيَكُنْ إِنْهَامُكَ وَسَبَابَتُكَ أَدْنَى مِنْ
الشَّقَّةِ بِ ٢,٥ سَم، وَاسْتَعِدَّ لِالتَّقَاطِ الشَّقَّةِ
حَالَمَا تَبَدَّأ سُقُوطَهَا. أَطْلُبُ مِنْ صَدِيقِكَ أَنْ
يُسَقِطَ الشَّقَّةَ مِنْ غَيْرِ إِنْذَارٍ. إِمْسِكِهَا بَيْنَ
إِنْهَامِكَ وَسَبَابَتِكَ بِأَسْرَعَ مَا تَسْتَطِيعُ. أَيْنَ
مَسَكْتَهَا؟

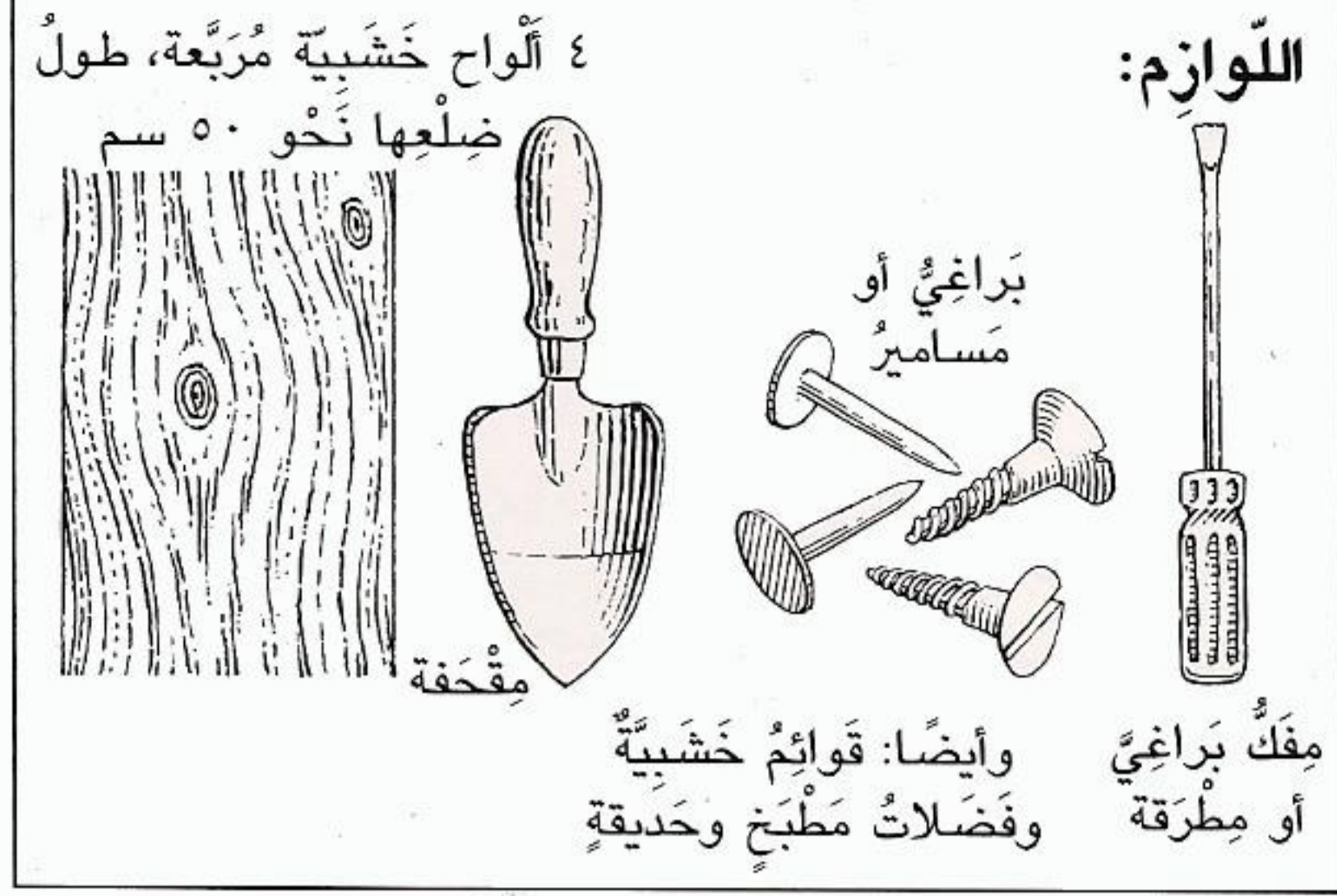
٦ إعادة تدوير طبيعية

قشور الخضراوات ومخلفات الطعام غير مشهية. لكن، بدل أن ترميها، لم لا تحوّلها إلى شيء نافع؟ إذا عملت كومة سماد خليط، أمكنك أن تعيد تدوير هذا النوع من الفضلات وتحوّله إلى سماد مفيد لنباتات حديقتك.



إشراف راشد ضروري

١ إسأل راشداً أن يساعدك في صنع صندوق مربع من ألواح وقوائم خشبية. ركّز الصندوق في زاوية من زوايا الحديقة.



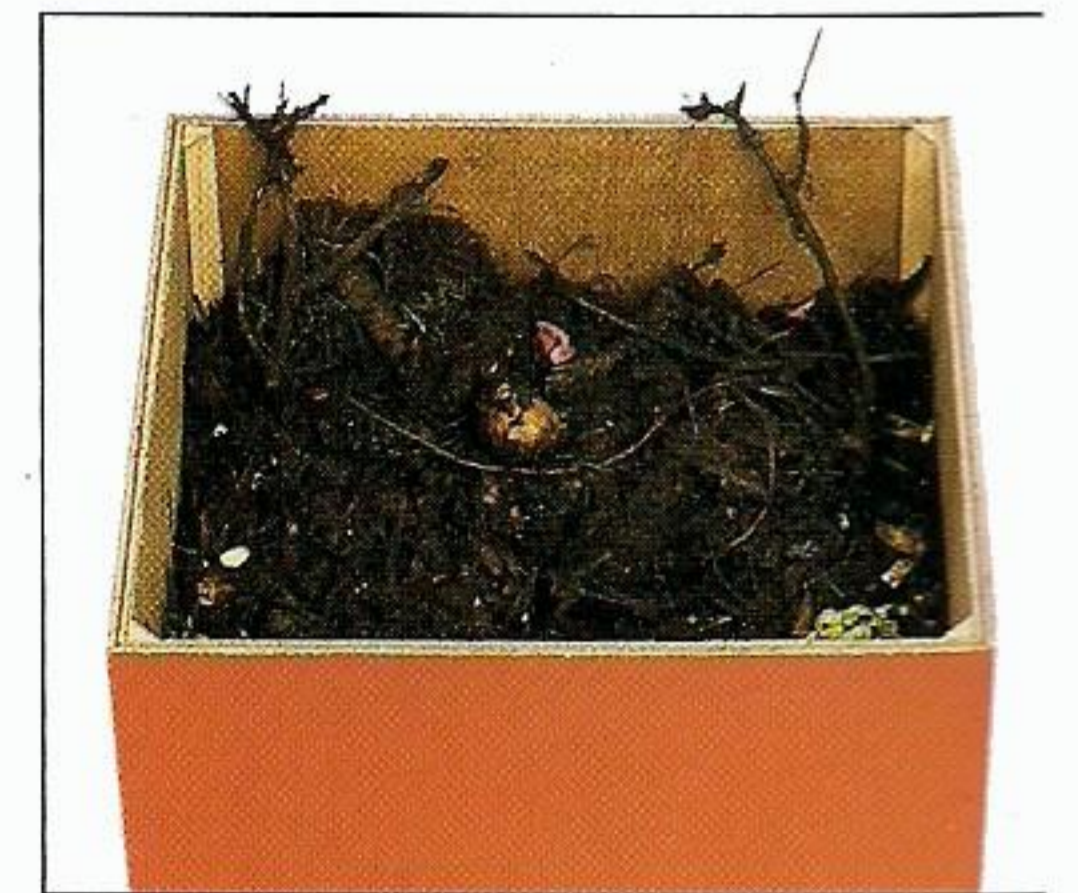
٤ بعد أسابيع عدّة يكون السماد قد صار جاهزاً. بإمكانك أن تفرشه في الحديقة لیساعد في نموّ النبات.

يتشكّل من الفضلات المتفسّخة سماد ممتاز

كومة سماد مكتملة



٢ إملاً الصندوق تدريجياً بالفضلات التي تجمعها. بإمكانك استخدام قشور المطبخ وحشائش الحديقة.



٣ إذ تملأ الكومة، تبتدأ الفضلات بالتحلل. يمكن تسريع التحلل إذا وضعت الكومة في مكان دافئ رطب.

٩٤ اخْدَعْ عَيْنَيْكَ

تَكْشِفُ لَكَ عَيْنَاكَ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ أَكْثَرَ مِمَّا تَكْشِفُ لَكَ أَيُّ حَاسَّةٍ أُخْرَى مِنْ حَوَاسِّكَ . عِنْدَمَا تَنْظُرُ إِلَى شَيْءٍ ، تُرْسِلُ عَيْنَاكَ إِلَى دِمَاغِكَ إِشَارَاتٍ . يُجْمَعُ دِمَاغُكَ عِنْدَئِذٍ هَذِهِ الْإِشَارَاتِ ، وَيُعْطِيكَ صُورَةً عَنِ الْعَالَمِ الْخَارِجِيِّ . تُعْطِيكَ عَيْنَاكَ وَدِمَاغُكَ ، عَادَةً ، صُورَةً دَقِيقَةً عَمَّا تَرَى . لَكِنْ أحيانًا لَا يَحْدُثُ ذَلِكَ . جَرَّبْ هَاتَيْنِ التَّجْرِبَتَيْنِ لِتَكْشِفَ عَنِ النَّقْطَةِ الْعَمِيَاءِ عِنْدَكَ وَلِتَرَى كَيْفَ أَنَّ الدِّمَاغَ يُسِيءُ أحيانًا تَفْسِيرَ مَا تَرَى .

نُقْطَةُ عَمِيَاءِ

التَّجْرِبَةُ التَّالِيَةُ تُثَبِّتُ أَنَّ لِعَيْنَيْكَ فِعْلًا « نُقْطَةُ عَمِيَاءِ » . ذَلِكَ يَعْنِي أَنَّ دِمَاغَكَ لَا يَرَى دَائِمًا كُلَّ مَا يَكُونُ أَمَامَكَ .

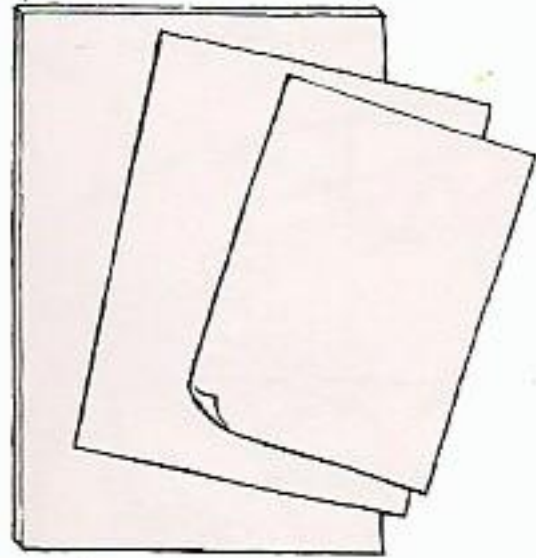
اللَّوْازِمُ:



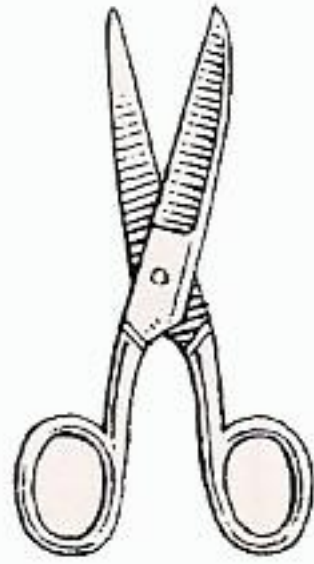
قَلَمُ رِصَاصٍ



مِسطَرة



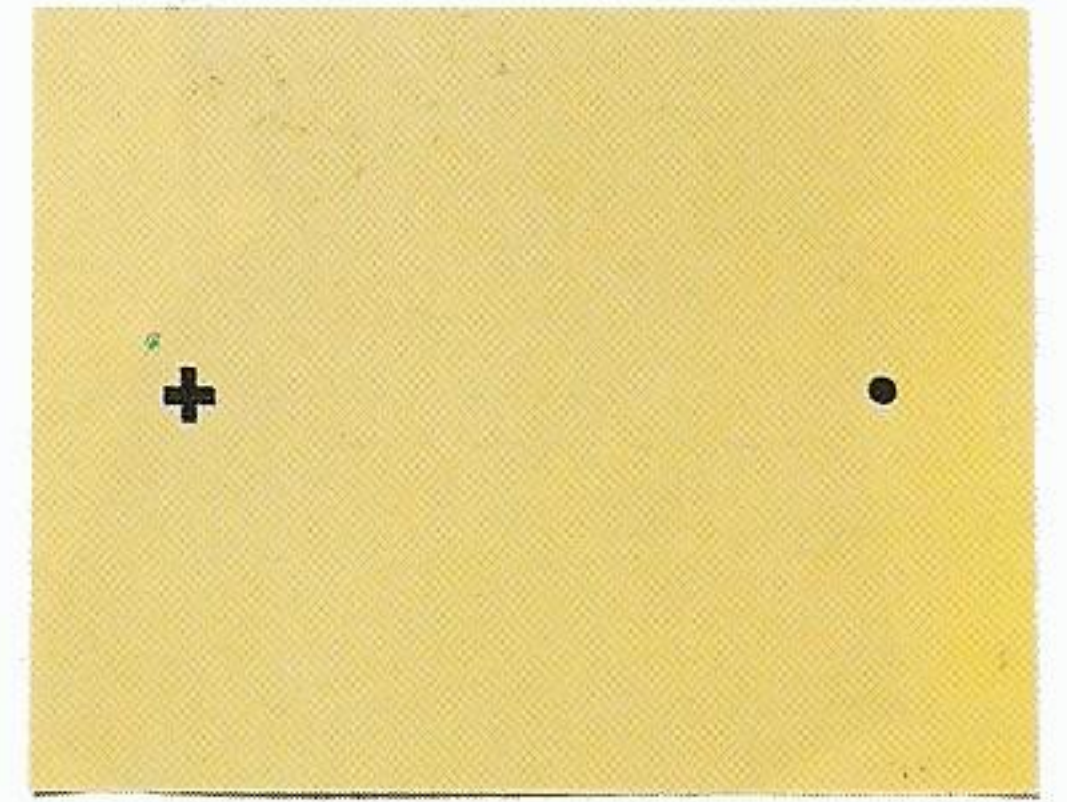
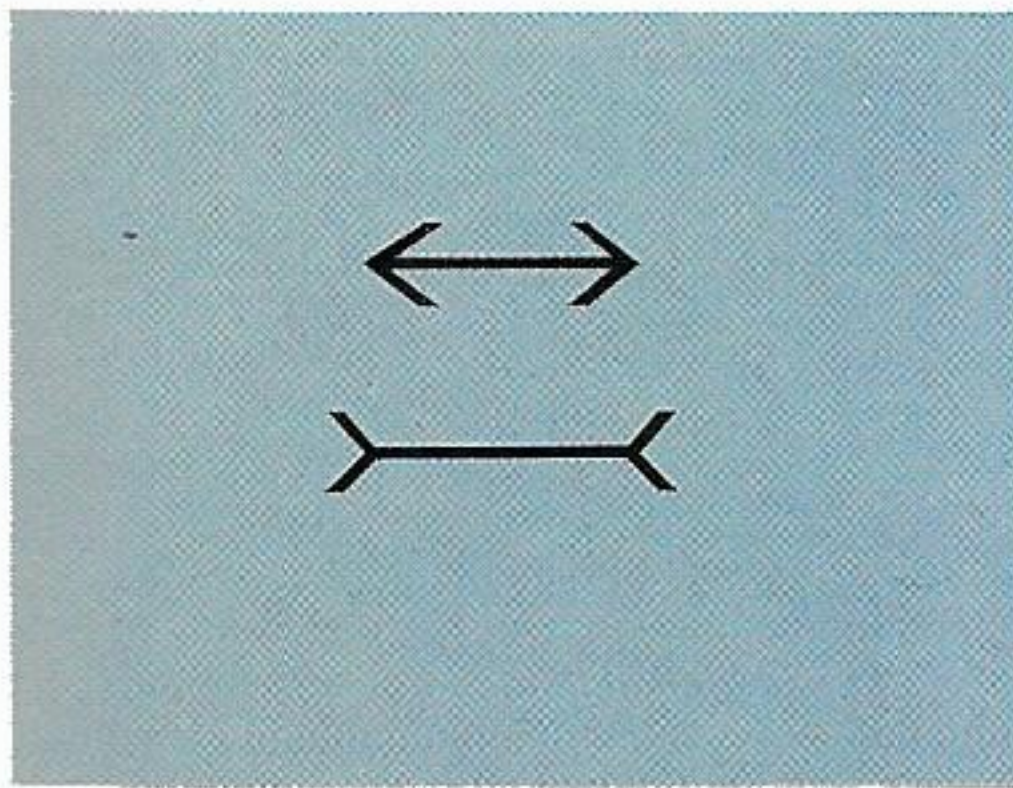
وَرَقٌ مُقَوَّى مُلَوَّنٌ



مِقْصٌ

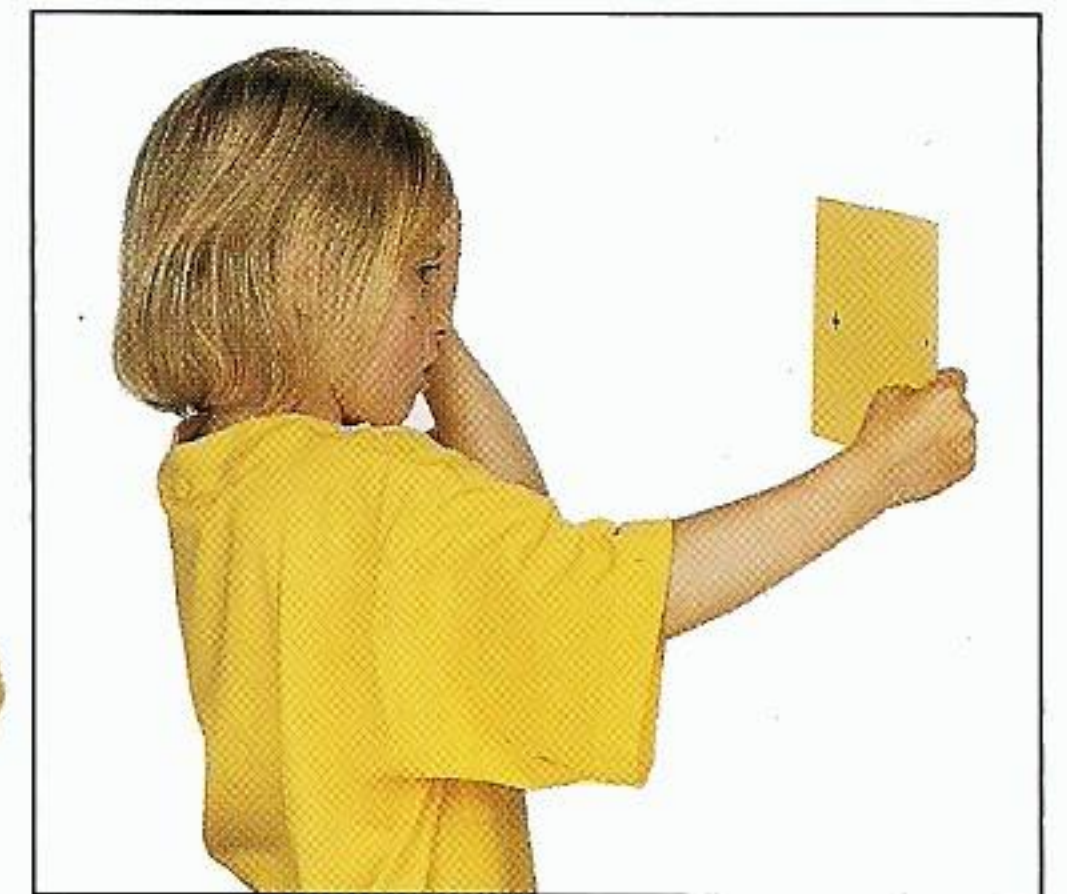
مُحَيِّرُ الْعَيْنَيْنِ

أرْسُمْ خَطَّيْنِ بِالطَّوْلِ عَيْنِهِ وَأَضِيفْ أَسْهُمًا كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ . هَلْ يَبْدُو لَكَ الْخَطَّانِ مُتَسَاوِيَيْ الطَّوْلِ ؟ يَبْدُو الْخَطُّ السُّفْلِيُّ أَطْوَلَ . ذَلِكَ أَنَّ اتِّجَاهَ السُّهُمَيْنِ يُشَوِّشُ الدِّمَاغَ وَيَجْعَلُهُ يَظُنُّ أَنَّهُ أَطْوَلُ ، مَعَ أَنَّهُ لَيْسَ كَذَلِكَ .



١ عَلمٌ على بِطَاقَةٍ مُلَوَّنَةٍ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى عَلامَةَ جَمْعٍ + وَنُقْطَةً . تَأَكَّدُ أَنَّ بَيْنَ عَلامَةِ الْجَمْعِ وَالنُّقْطَةِ مَسَافَةٌ ١٠ سَمِ عَلَى الْأَقْلَى .

أَبْقِ عَيْنَكَ الْيُمْنَى عَلَى عَلامَةِ الْجَمْعِ



٢ اِمْسِكِ الْبِطَاقَةَ وَمُدِّ ذِرَاعَكَ أَمَامَكَ . لِتَكُنْ عَلامَةُ الْجَمْعِ عَلَى الْجَانِبِ الْأَيْسَرِ مِنَ الْبِطَاقَةِ . عَظِّ عَيْنَكَ الْيُسْرَى وَانظُرْ إِلَى عَلامَةِ الْجَمْعِ بِعَيْنِكَ الْيُمْنَى .

قَرِّبِ الْبِطَاقَةَ مِنْكَ بِيْظَاءِ

٣ قَرِّبِ الْبِطَاقَةَ بِيْظَاءِ ، مُبَقِيًا عَيْنَكَ الْيُمْنَى مُرَكَّزَةً عَلَى عَلامَةِ الْجَمْعِ . عِنْدَ نُقْطَةِ مُعَيَّنَةٍ تَخْتَفِي النَّقْطَةُ تَمَامًا !

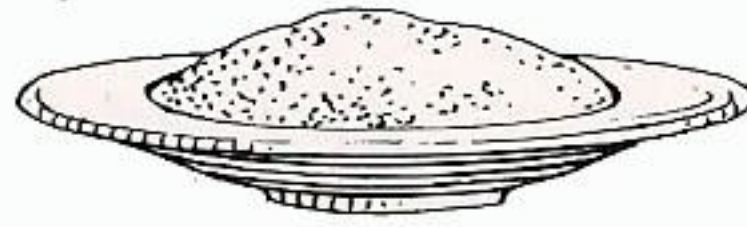
٩٥ اِخْتَبِرْ حَاسَّةَ ذَوْقِكَ

ما القُوَّةُ الَّتِي يَنْبَغِي أَنْ يَكُونَ عَلَيْهَا طَعْمُ الشَّيْءِ قَبْلَ أَنْ تَكُونَ قَادِرًا عَلَى الْإِحْسَاسِ بِهِ؟ فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ سَتُكْتَشِفُ قُوَّةَ حَاسَّةِ الذَّوْقِ عِنْدَكَ بِإِخْتِبَارِ قُدْرَتِكَ عَلَى تَذَوُّقِ الْمِلْحِ. كُلِّ مَا عَلَيْكَ أَنْ تَفْعَلَ هُوَ أَنْ تُعِدَّ سِتَّةَ أَكْوَابٍ مِنَ الْمَاءِ تَتَفَاوَتْ دَرَجَةُ مَلُوحَتِهَا. إِزْتَشِفْ قَلِيلًا مِنْ كُلِّ خَلِيطٍ، إِلَى أَنْ تَسْتَطِيعَ تَمْيِيزَ الْمُلُوحَةِ.

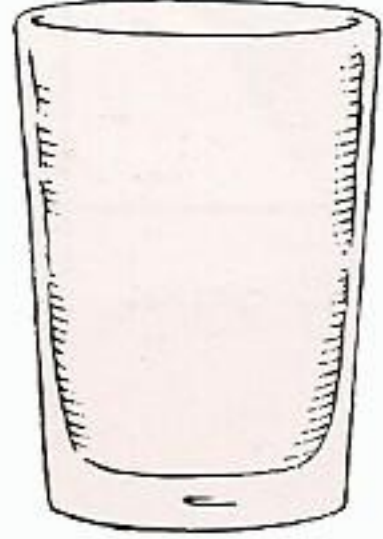
اللَّوْازِمُ:



إِبْرِيْقُ مَاءٍ



مِلْحٌ



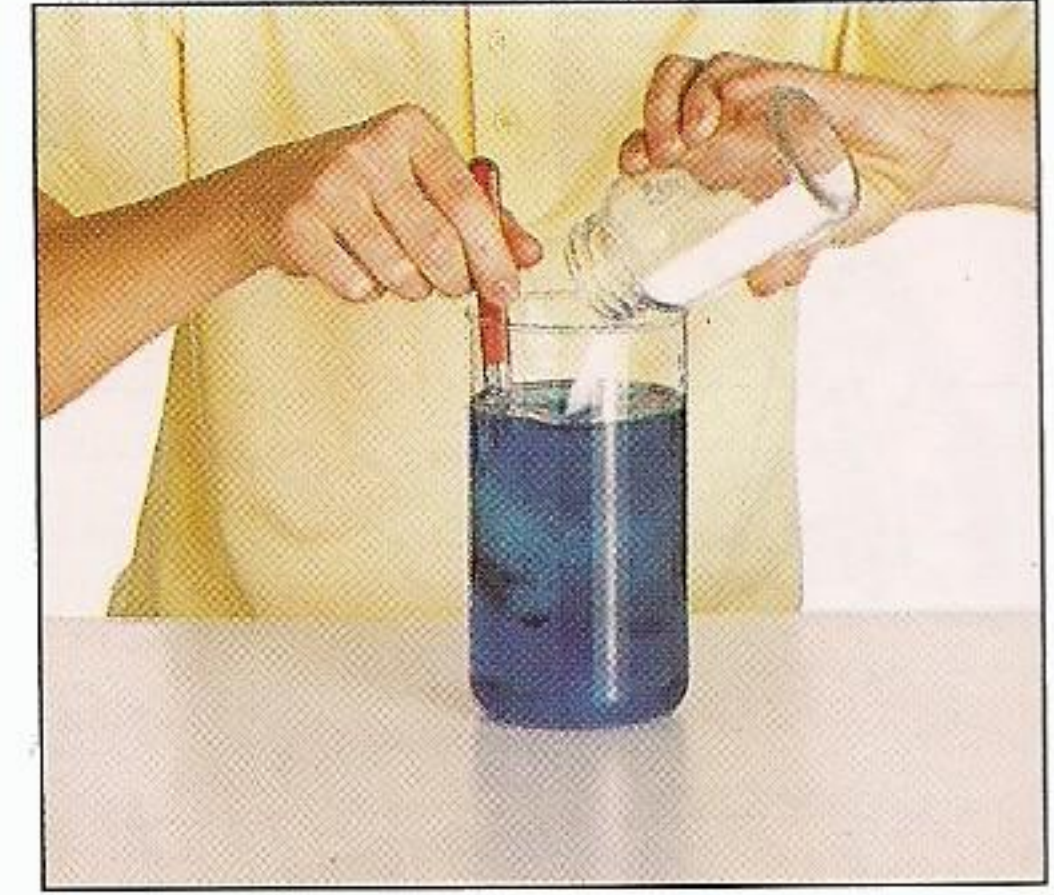
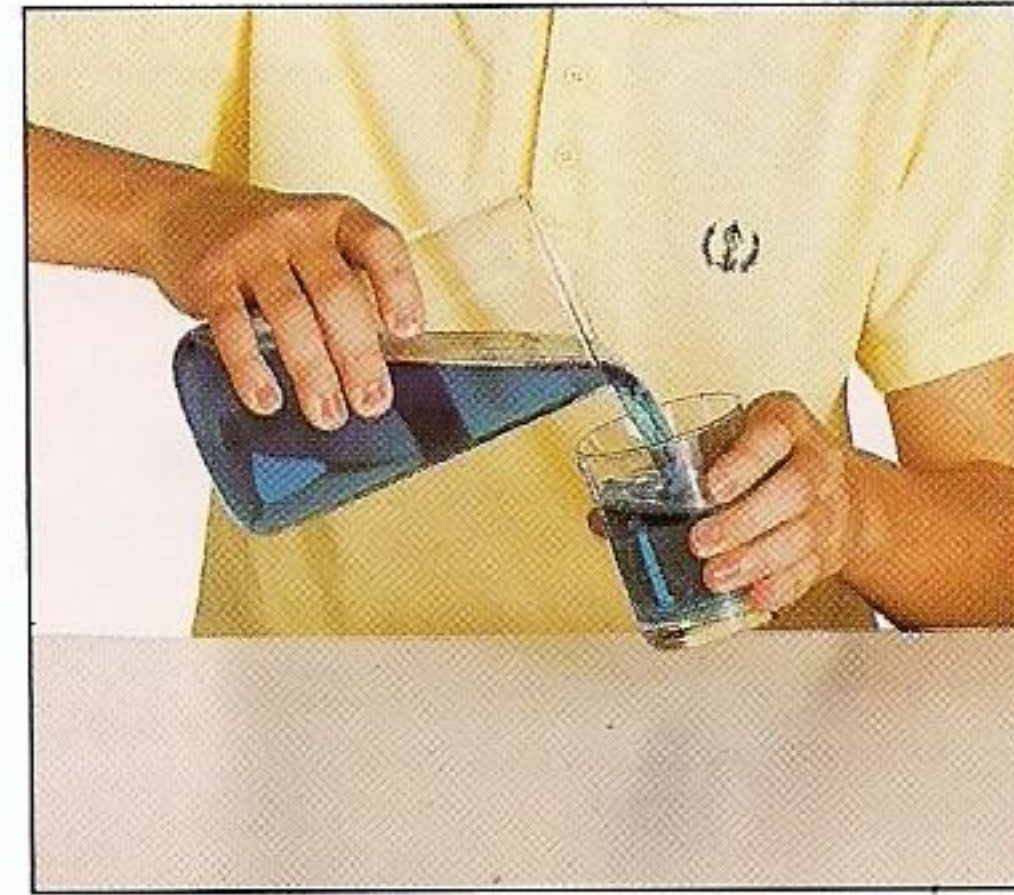
سِتَّةُ أَكْوَابٍ زُجَاجِيَّةٍ



مِلْعَقَةٌ



مُلَوِّنُ طَعَامٍ



٢ اِمْلَأِ الْكُوبَ الْأَوَّلَ بِالْمَحْلُولِ. ثُمَّ صُبَّ بَعْضَ الْمَحْلُولِ مِنَ الْإِبْرِيْقِ لِيَتَّقَصَّ إِلَى النِّصْفِ. اِمْلَأْهُ بِالْمَاءِ لِتَخِفَّ الْمُلُوحَةُ إِلَى النِّصْفِ.

١ ضَعْ ٢٥ غَمًّا مِنَ الْمِلْحِ فِي لِتْرِ مَاءٍ. أَضِفْ قَطْرَةً مِنْ مُلَوِّنِ طَعَامٍ إِلَى الْإِبْرِيْقِ لِيُصْبِحَ الْمَحْلُولُ مَرْتِيًّا. حَرِّكْ إِلَى أَنْ يَذُوبَ الْمِلْحُ تَمَامًا.

٤ إِزْتَشِفْ مِنَ الْمَحْلُولِ الْأَضْعَفِ لِتَرَى إِنْ كُنْتَ تَشْعُرُ بِالْمُلُوحَةِ. إِنْ لَمْ تَشْعُرْ بِهَا، انْتَقِلْ إِلَى الْكُوبِ التَّالِي. حَالَمَا تَشْعُرُ بِالْمُلُوحَةِ، تَكُونُ قَدْ وَصَلْتَ إِلَى نَقْطَةِ بَدءِ إِحْسَاسِكَ الذَّوْقِيِّ.

مُلَوِّنُ الطَّعَامِ يَجْعَلُ الْمَحْلُولَ مَرْتِيًّا



المَحْلُولُ الْأَقْوَى مُلُوحَةٌ

٣ ضَعِ الْأَكْوَابَ الْأُخْرَى فِي صَفٍّ وَاِمْلَأِ الْكُوبَ الثَّانِي بِالْمَحْلُولِ الْمُخَفَّفِ. كَرِّرِ الْخُطْوَةَ الثَّانِيَّةَ، بِحَيْثُ تُخَفِّفُ الْمُلُوحَةَ ثَانِيَّةً. تَابِعْ إِنْقَاصَ قُوَّةِ مُلُوحَةِ الْمَاءِ إِلَى النِّصْفِ فِي كُلِّ كُوبٍ إِضَافِيًّا.

إِبْدَأْ تَجْرِبَتَكَ بِالْمَحْلُولِ الْأَضْعَفِ مُلُوحَةٌ

٩٦ اخْتِبرِ النُّقْطَةَ الْعَمِيَاءَ

إذا كُنْتَ قد قُمْتَ بالتَّجْرِبَةِ فِي الصَّفْحَةِ ٩٠، تَكُونُ قد اِكْتَشَفْتَ أَنَّ لِكُلِّ مَنْ عَيْنَيْكَ «نُقْطَةَ عَمِيَاءَ» صَغِيرَةً. لَكِنْ حِينَ تَتَلَفَّتُ حَوْلَكَ لَا يَكُونُ فِي مَا تَرَى فَجَوَاتٌ. ذَلِكَ أَنَّ عَيْنَيْكَ فِي تَلَفَّتٍ دَائِمٍ، فَنَادِرًا مَا تَسْتَقِرُّ فَجْوَةٌ فِي الْمَكَانِ نَفْسِهِ طَوِيلًا. هَذِهِ التَّجْرِبَةُ تُبْرِهِنُ أَنَّهُ حَتَّى حِينَ تُرَكِّزُ عَلَى جِسْمٍ وَتُبْقِي عَيْنَيْكَ مِنْ دُونِ تَحْرِيكِ، يَمَلَأُ دِمَاغَكَ أَيَّ فَجْوَةٍ بِتَقْدِيرٍ مَا فُقِدَ مِنْ تَفَاصِيلِ.

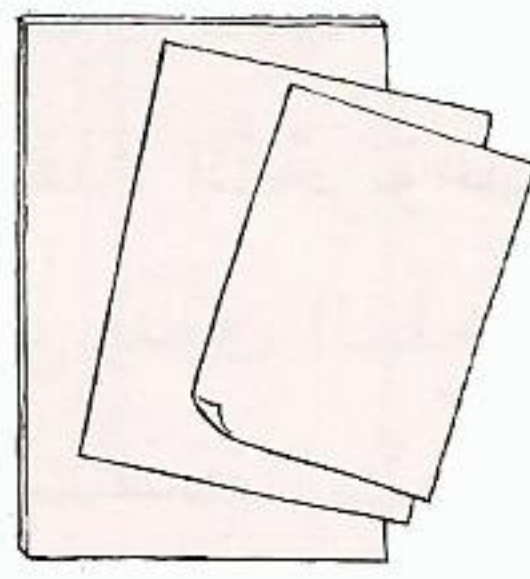
اللَّوْازِمُ:



قَلَمٌ لِبَابِيّ الرَّأْسِ

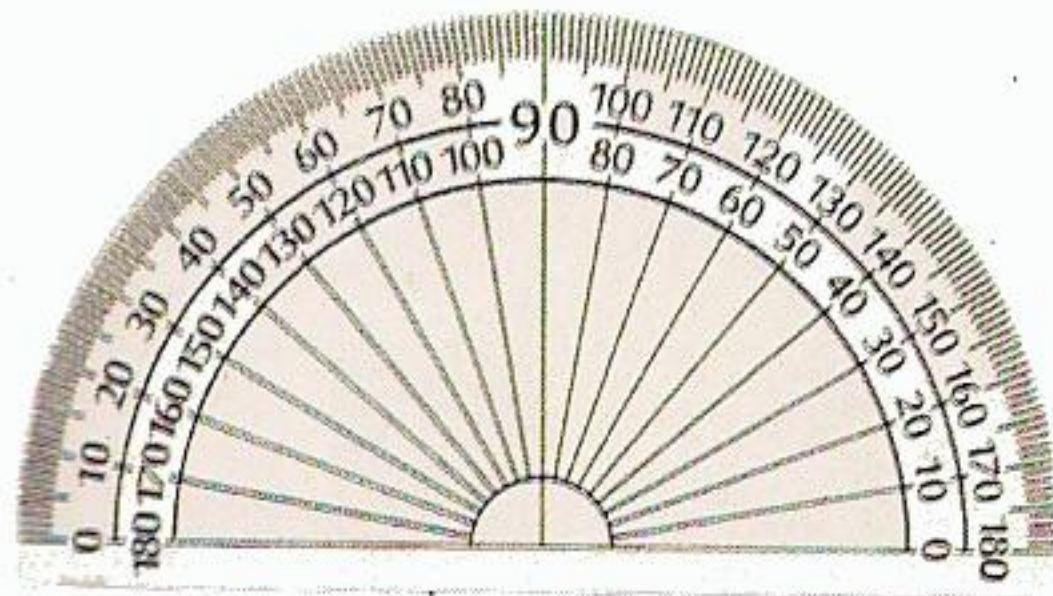


مِسْطَرَةٌ



رُقْعَةٌ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى نَحْوَ ٢٠ سَم × ٢٠ سَم

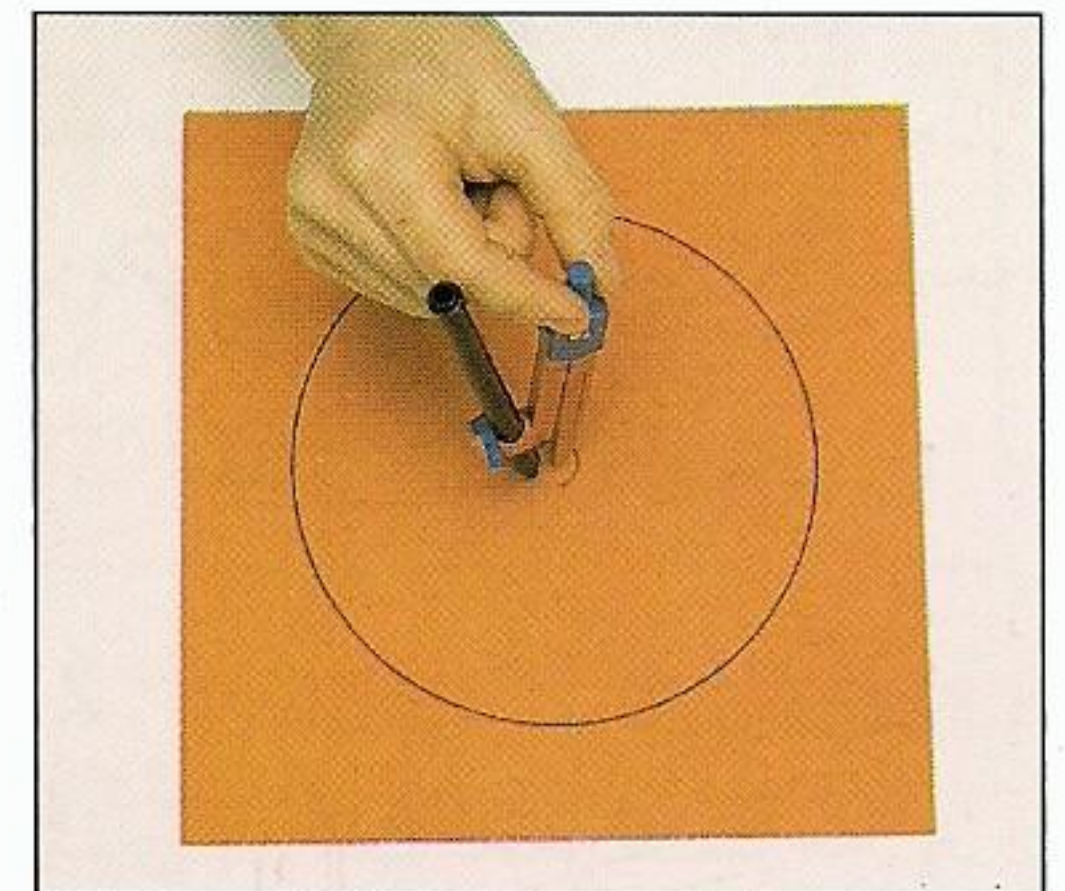
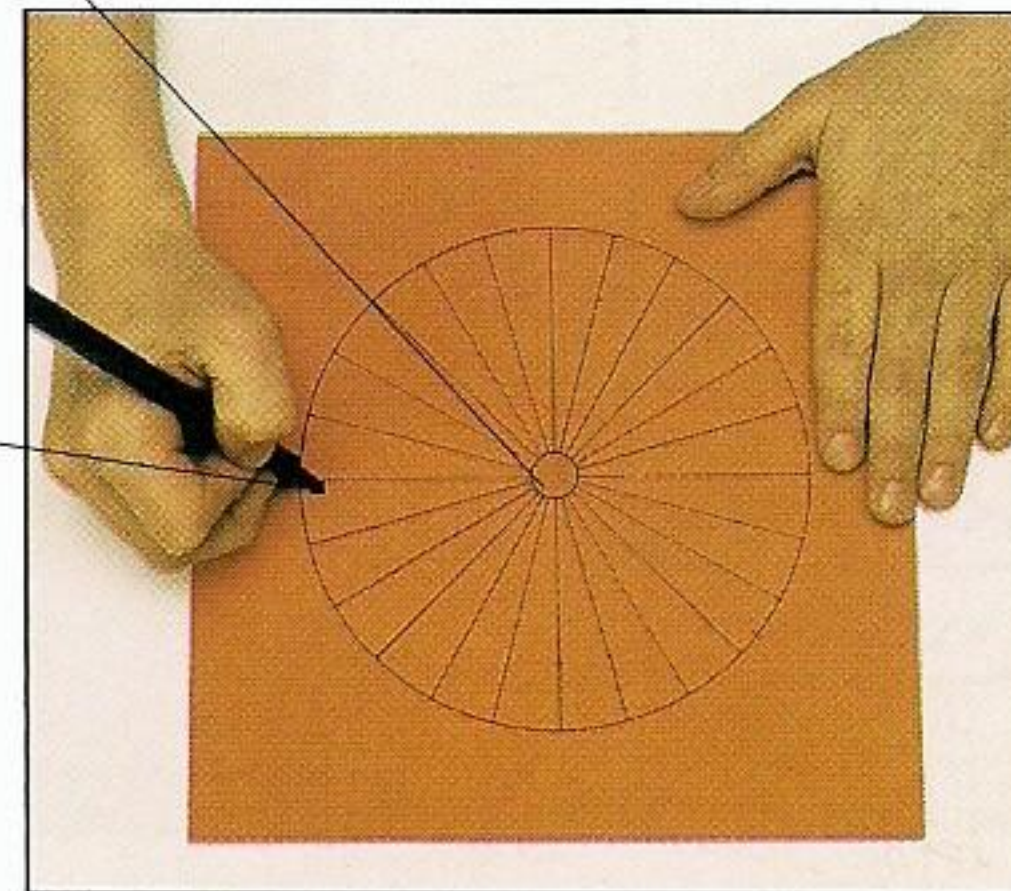
وَأَيْضًا: فِرْجَارٌ (بِرْجَلٍ)، وَمِنْقَلَةٌ



مِنْقَلَةٌ



فِرْجَارٌ



٣ ارْسُمْ خَطًّا يَصِلُ بَيْنَ كُلِّ نُقْطَةٍ

١٥° وَالدَّائِرَةَ الصَّغِيرَةَ. اُتْرِكْ

دَاخِلَ الدَّائِرَةِ

الصَّغِيرَةَ خَالِيًّا،

بِحَيْثُ يَكُونُ

عِنْدَكَ نَمَطٌ شَبِيهُ

بِعَجَلَةٍ ذَاتِ بَرَامِقٍ

(شُعَاعٍ). عَلِّمْ نُقْطَةَ

عِنْدَ نِهَائِيَةِ الْبَرَمِقِ

الْأَفْقِيِّ الْأَيْسَرِ،

كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ.

بِعَيْنِكَ الْيُمْنَى حَدِّقْ
بِشَكْلِ مُسْتَقِيمٍ فِي
النُّقْطَةَإمْسِكِ الْبِطَاقَةَ
عَلَى امْتِدَادِ
ذِرَاعِكَ

٤ أَبْقِ عَيْنَكَ الْيُسْرَى مُعْظَمًا وَانظُرْ إِلَى

النُّقْطَةَ بِعَيْنِكَ الْيُمْنَى. حَرِّكِ الْبِطَاقَةَ إِلَى

الْخَلْفِ وَالْأَمَامِ، إِلَى أَنْ تَقَعَ الدَّائِرَةُ

الْمَرْكَزِيَّةُ عَلَى نُقْطَتِكَ الْعَمِيَاءِ. بَدَلًا مِنْ

اخْتِفَاءِ هَذِهِ الدَّائِرَةِ نَرَاهَا مَمْلُوءَةً بِبَرَامِقٍ.

ذَلِكَ أَنَّ دِمَاغَكَ «يَمَلَأُ» الْمِسَاحَةَ الَّتِي لَا

تَرَاهَا الْعَيْنُ. فِي هَذِهِ التَّجْرِبَةِ، رَأَيْتَ عَجَلَةً

بِبَرَامِقٍ، لَا دَائِرَةَ خَالِيَةً.

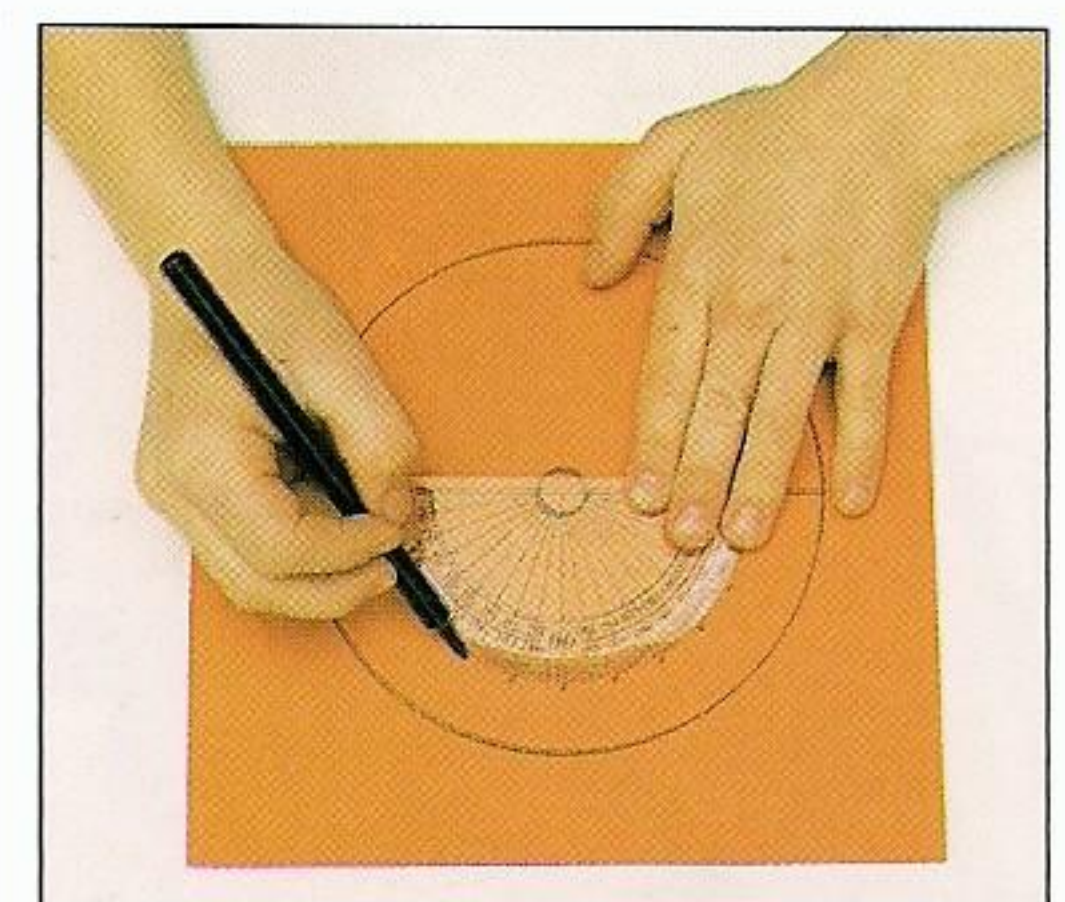
١ اسْتَحْدِمِ فِرْجَارًا وَقَلَمًا لِبَابِيّ

الرَّأْسِ، وَارْسُمْ عَلَى رُقْعَةٍ مِنْ

الْوَرَقِ الْمُقَوَّى دَائِرَتَيْنِ. لِيَكُنْ

قُطْرُ الدَّائِرَةِ الْكَبِيرَةِ ١٥ سَم وَقُطْرُ

الدَّائِرَةِ الصَّغِيرَةِ سَنْتِمَتَيْنِ.



٢ اجْعَلْ مَرَكَزَ الْمِنْقَلَةِ فِي مَرَكَزِ

الدَّائِرَتَيْنِ. الْآنَ عَلِّمْ نُقْطَةَ حَوْلَ

الْمِنْقَلَةِ يَفْصِلُ بَيْنَ الْوَاحِدَةِ

وَالْأُخْرَى ١٥°. اِعْمَلِ الشَّيْءَ نَفْسَهُ

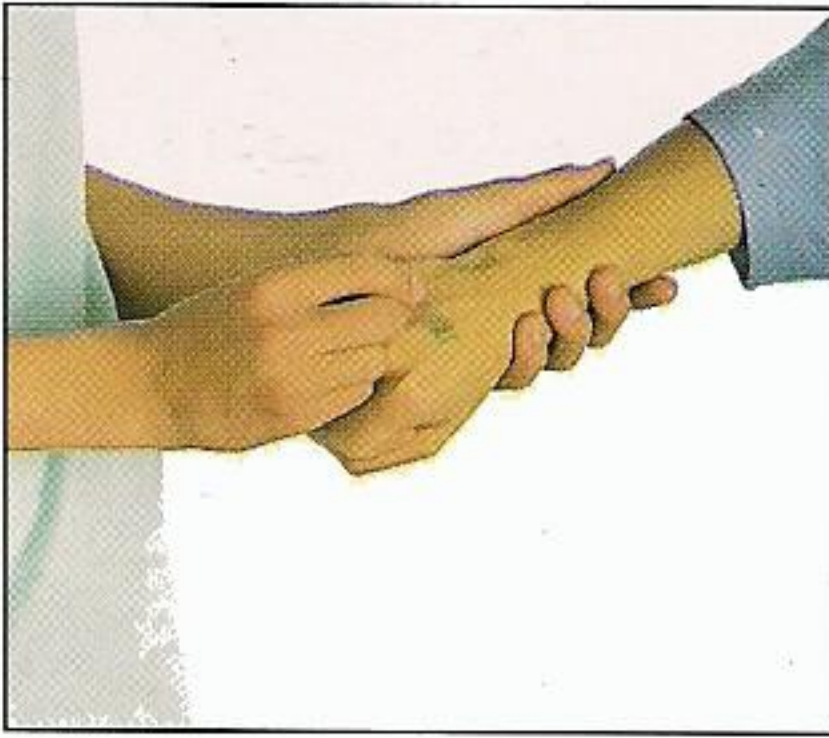
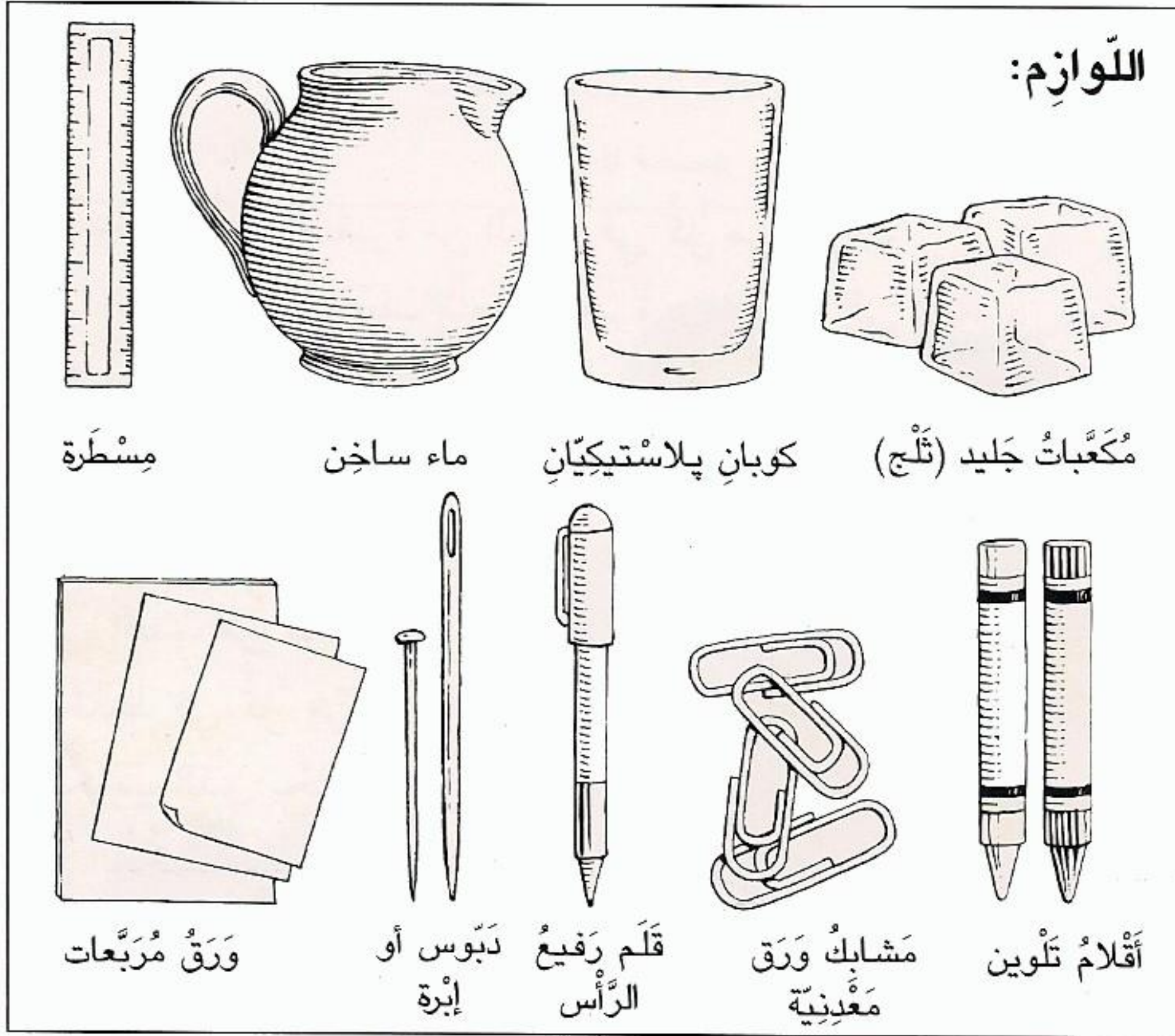
عَلَى الْجَانِبِ الْآخَرَ مِنَ الدَّائِرَةِ.

عِنْدَمَا تُكْمِلُ ذَلِكَ، يَكُونُ مَجْمُوعُ

مَا لَدَيْكَ ٢٤-نُقْطَةً.

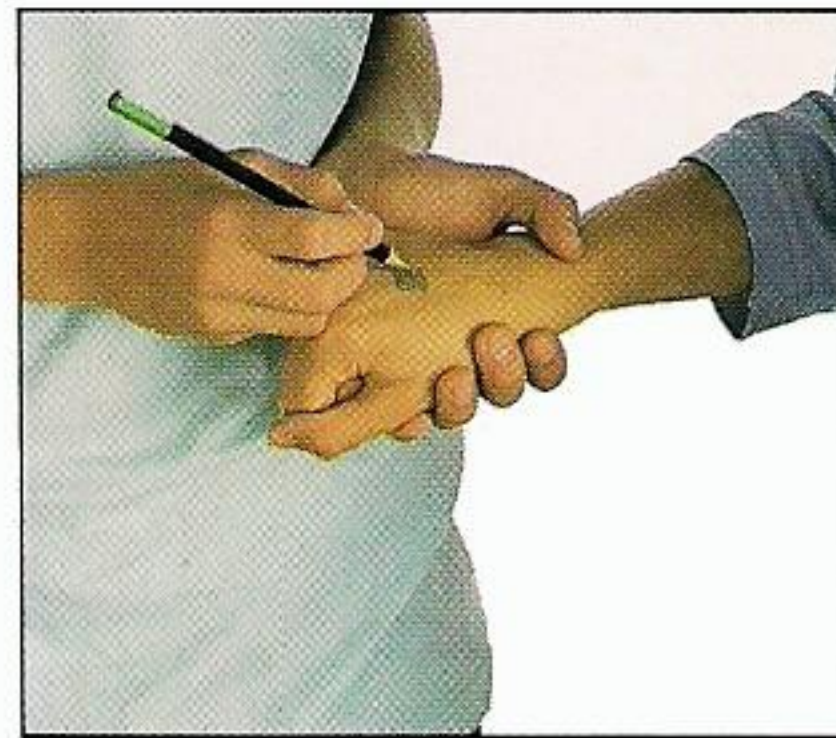
٩٨ اِخْتَبِرِ اللَّمْسَ

الملايين من النهايات العصبية موزعة على أنحاء جلدنا. تكتشف، بمساعدة صديق، أن نقاطاً مختلفة من جلدك حساسة لمحسوسات مختلفة.

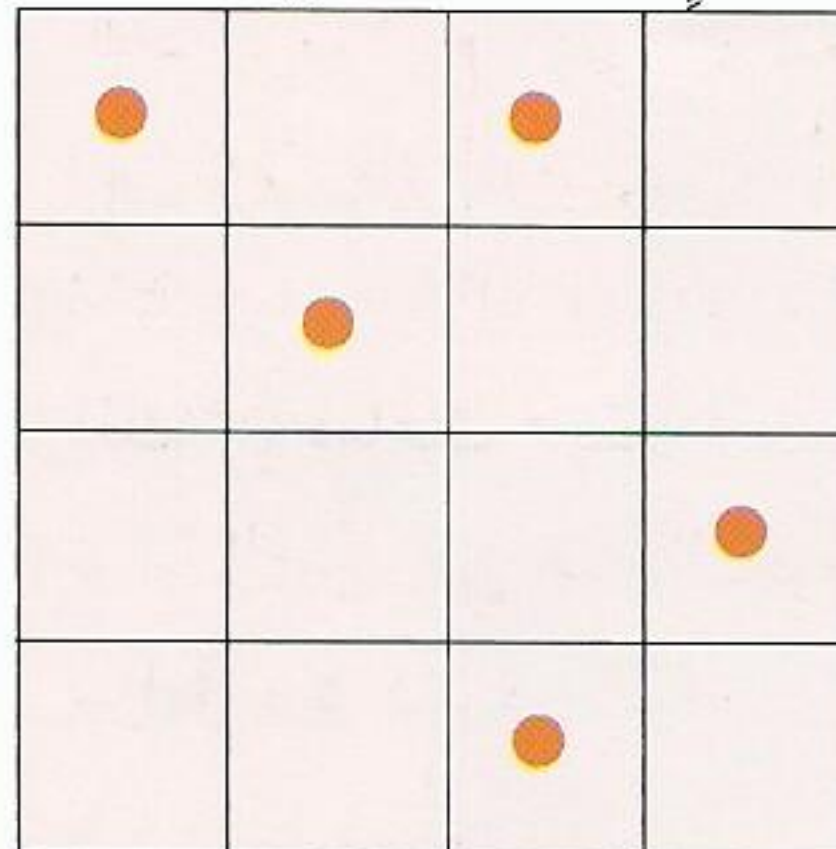


٢ مس كل مربع من جلد يد صديقك بمشبك ساخن. على إحدى شبكات المربعات علم حيث يحس صديقك بخرارة المشبك.

٣ كرر ذلك مع مشبك بارد، وقلم تلوين، ودبوس. علم إحساس صديقك بالبرودة والضغط والألم، كلاً على واحدة من الشبكات الثلاث الأخرى. تفحص الشبكات الأربع. ستري أن كل مربع من الجلد يحس بمشاعر مختلفة.



١ ارسم على يد صديقك شبكة من مربعات صغيرة. الآن ارسم أربع شبكات مماثلة على ورق مربعات. سخن مشبك ورق في ماء ساخن، وبرّد آخر في الجليد.



٩٧ اِخْتَبِرِ الْحَرَارَةَ

كلما أحسست بشيء تكيف دماغك معه. لذا، إذا لمست شيئاً ساخناً، ثم لمست شيئاً بارداً نوعاً، يبدو الجسم الأبرد أكثر حرارة مما هو عليه في الواقع. أجر هذه التجربة وانظر إن كنت تستطيع أن تخذع النهايات العصبية المستقبلية للحرارة.

يُنصَحُ بإشراف راشد



١ املأ المرطبات بماء بارداً، وماء دافئ، وماء ساخن سخونة مقبولة. ضع إصبعاً في الماء الساخن وأخرى في الماء البارد. أترك الإصبعين هناك دقيقة.

اللوازم:



٣ مرطبات (برطمانات)



ماء

وأيضاً: ملون طعام (اختياري)

يعتاد دماغك تدريجاً على درجتَي الحرارة المختلفتين

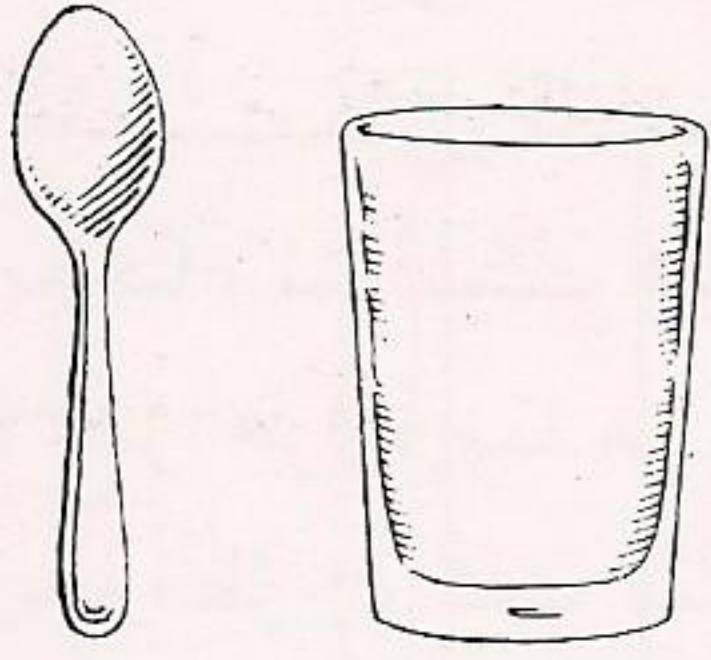
٢ الآن ضع الإصبعين في ماء دافئ. كيف يبدو لك الماء؟ الإصبعان كلتاهما في ماء من الحرارة نفسها، لكن يبدو أن دماغك يرى شيئاً غير ذلك. فالحرارة تبدو أبرد بالنسبة لإحدى الإصبعين وأدفاً بالنسبة للأخرى.



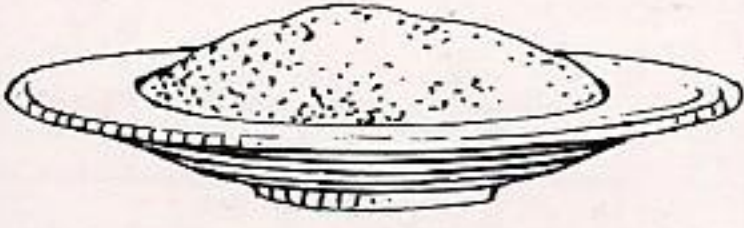
٩٩ مذاقات خفية

بعض النكهات من القوة بحيث تحجب، حتى ولو كانت بكميات قليلة، نكهات أخرى. إليك تجربة تجريبها على صديق. انظر كيف أن نكهة الملح القوية تحجب نكهة السكر الضعيفة. لا تخبر صديقك ما وضعت في كل من الأكواب. انظر إذا كان سيحزر أن في الماء مادتين محلولتين.

اللوازم:



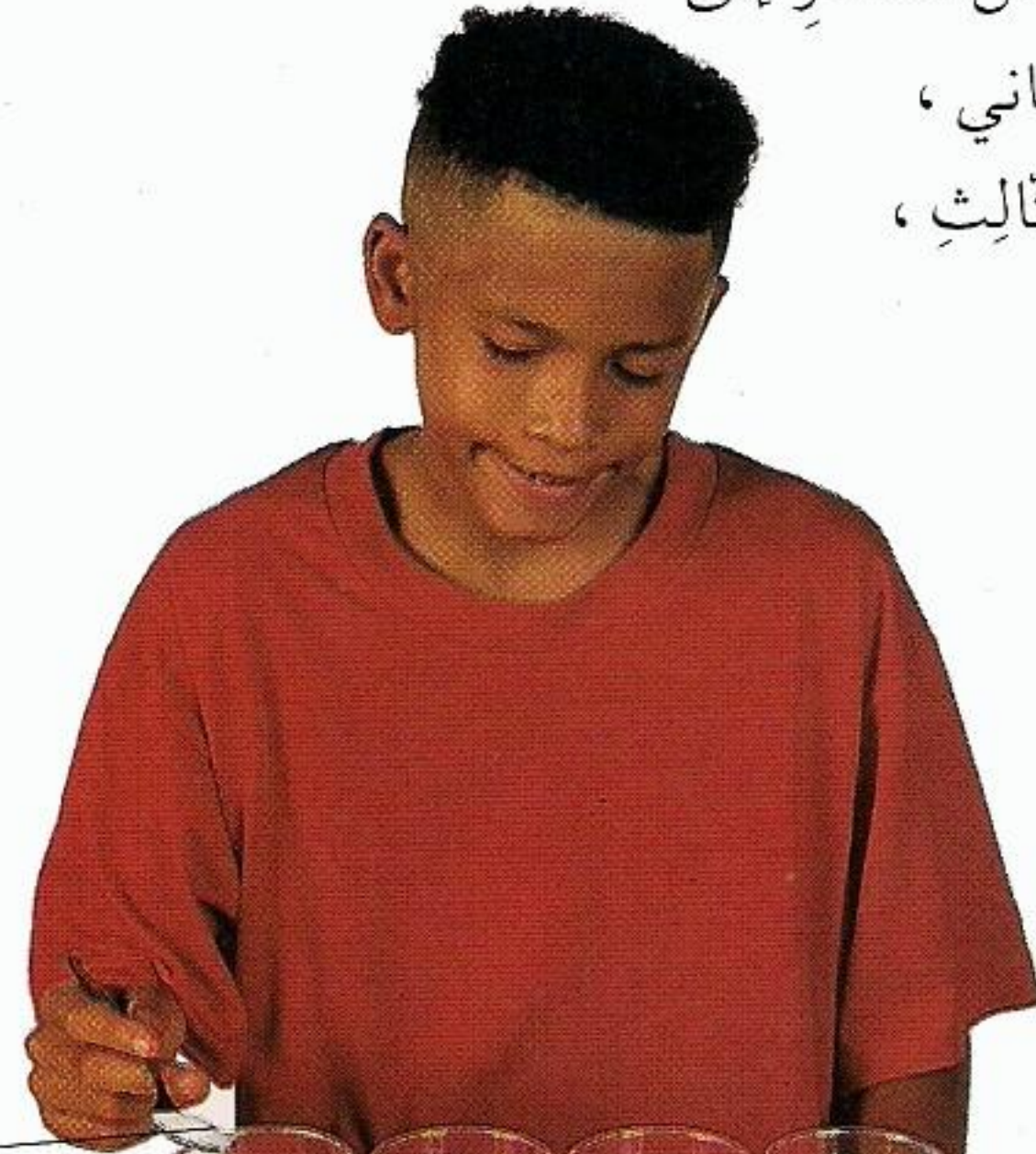
ملعقة ٤ أكواب من الماء

صحن (طبق) ملح صغير
صحن سكر صغير

١ حرك ملعقة صغيرة من الملح في كل من أكواب الماء. الآن أضف نصف ملعقة صغيرة من السكر إلى الكوب الأول، وملعقة صغيرة إلى الثاني، وملعقة صغيرة ونصف الملعقة إلى الثالث، وملعقتين صغيرتين إلى الرابع.

٢ اطلب من صديقك أن يتذوق الخليط في كل من الأكواب، بادئاً بالكوب الذي يحتوي على أقل كمية من السكر. انظر إذا كان يحزر أن في الماء شيئاً غير الملح.

٣ أي خليط يجعله يدرك ذلك؟ أجر التجربة مع أصدقاء آخرين لترى إن كان منهم من يشعر بوجود السكر في كوب مختلف. من من أصدقائك عنده براعم (حليمات) الذوق الأشد قدرة على التذوق.



ينحل الملح في الماء

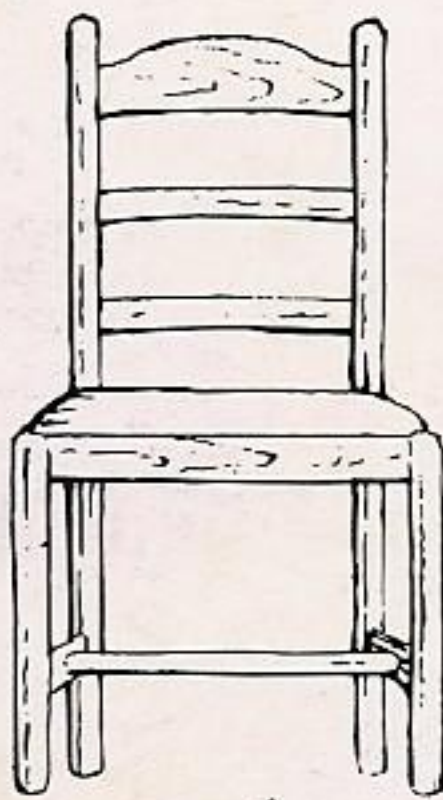
ملح

سكر

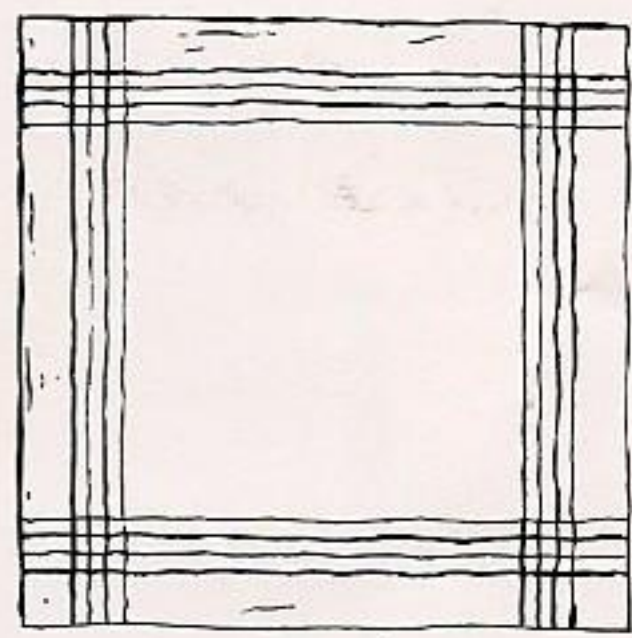
١٠٠ اخذع أذنك

يساعدك على تمييز مصادر الأصوات أن لك أذنين اثنتين، لا واحدة. لكن إذا كان للصوت البعد عينه عن كلتا أذنك، تصل الموجات الصوتية إليهما في الوقت نفسه، والتمييز ليس دائماً سهلاً.

اللوازم:



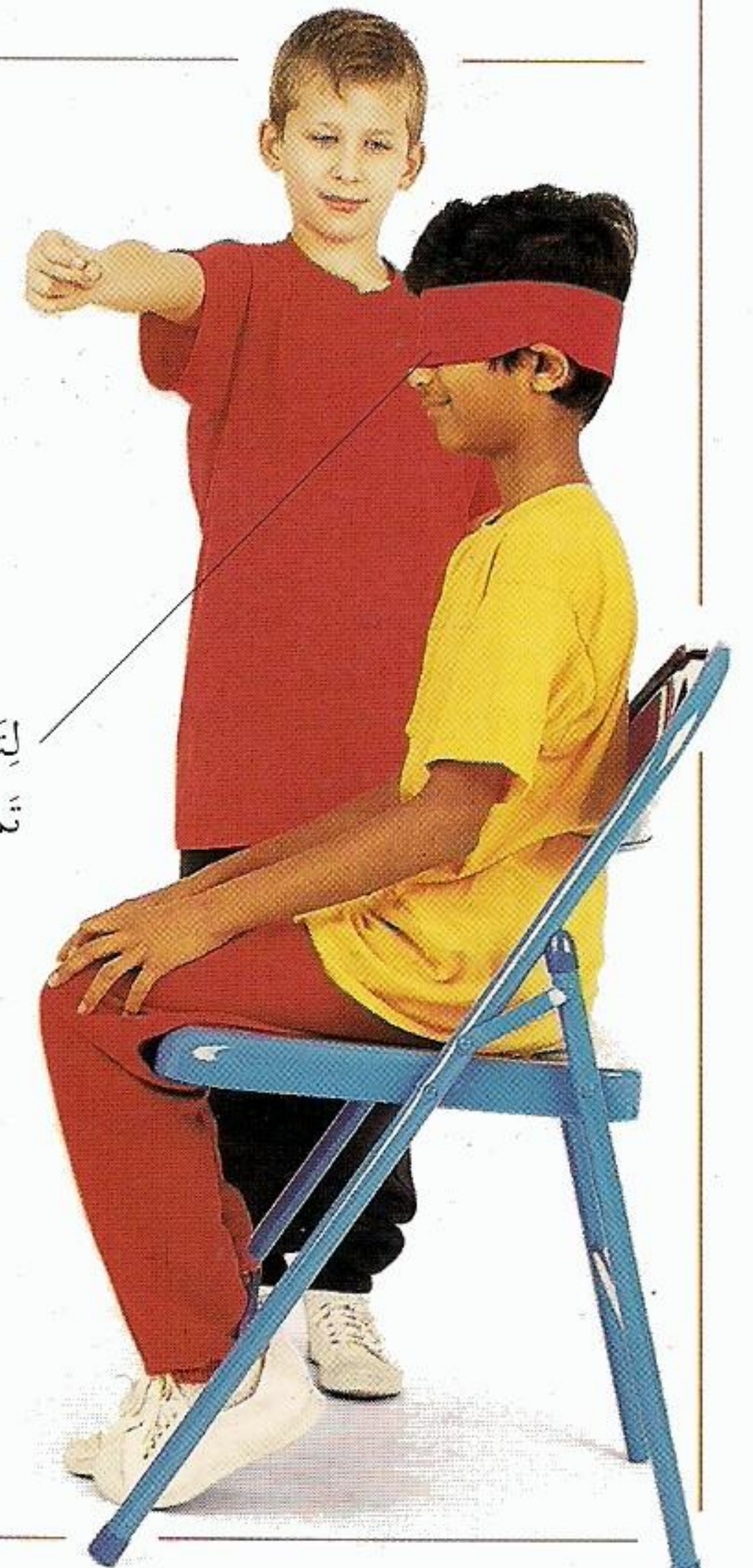
كرسي



منديل

لتكن العصابة مانعة تماماً للرؤية

ضع العصابة على عينيك، ثم اجلس على كرسي. الآن اسأل صديقاً أن يطق بأصابعه وراءك، أو فوقك، أو أمامك، على أن تكون يده في كل الأحوال مسامتة لوسط جسدك. هل بإمكانك أن تعرف دائماً مصدر الصوت؟



١٠١ إْحْزِرِ اتِّجَاهَ الصَّوْتِ

هذه التَّجْرِبَةُ تُرِيكَ ، كالتَّجْرِبَةِ فِي الصَّفْحَةِ الْمُقَابِلَةِ ، كَيْفَ تَعْمَلُ أُذُنَاكَ مَعًا .
تَعْرِفُ هُنَا مَدَى قُدْرَتِكَ عَلَى مَعْرِفَةِ مَصْدَرِ الْأَصْوَاتِ الَّتِي تَصِلُ إِلَيْكَ مِنْ
اتِّجَاهَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ .

١ ضَعُ عِصَابَةً عَلَى عَيْنَيْكَ ، ثُمَّ اجْلِسْ عَلَى
كُرْسِيِّ وَحَوْلَكَ عَدَدٌ مِنْ أَصْدِقَائِكَ يَجْلِسُونَ
عَلَى شَكْلِ دَائِرَةٍ . اسْأَلْهُمْ أَنْ يَطْقُوا
بِأَصَابِعِهِمْ مِنْ دُونِ تَرْتِيبٍ مُعَيَّنٍ ، بِحَيْثُ
لَا تَعْرِفُ مَنْ مِنْهُمْ
يَكُونُ تَالِيًا .

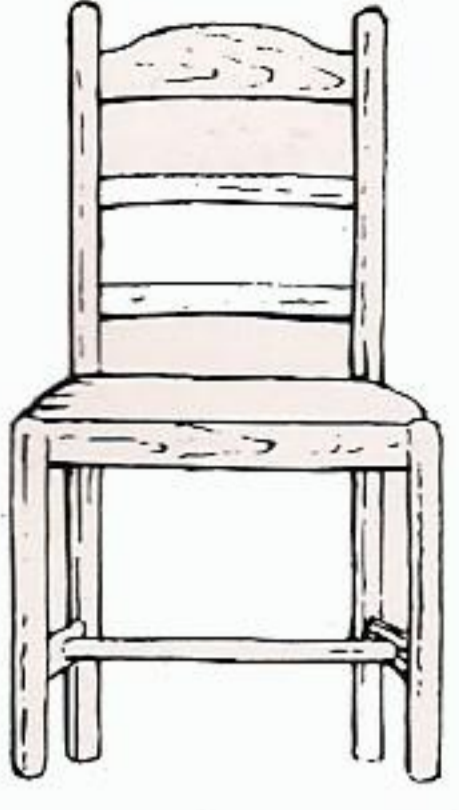
تَسْهُلُ مَعْرِفَةُ
مَصْدَرِ الصَّوْتِ
فِي بَعْضِ مَوَاضِعٍ
مِنَ الدَّائِرَةِ

٢ فِي كُلِّ مَرَّةٍ يَطْقُ
وَاحِدًا بِأَصَابِعِهِ ، حَاوِلْ أَنْ
تَحْزِرَ مَنْ هُوَ . يُخْبِرُكَ
أَصْدِقَاؤُكَ عِنْدَئِذٍ إِنْ كُنْتَ
عَلَى صَوَابٍ أَمْ لَا .

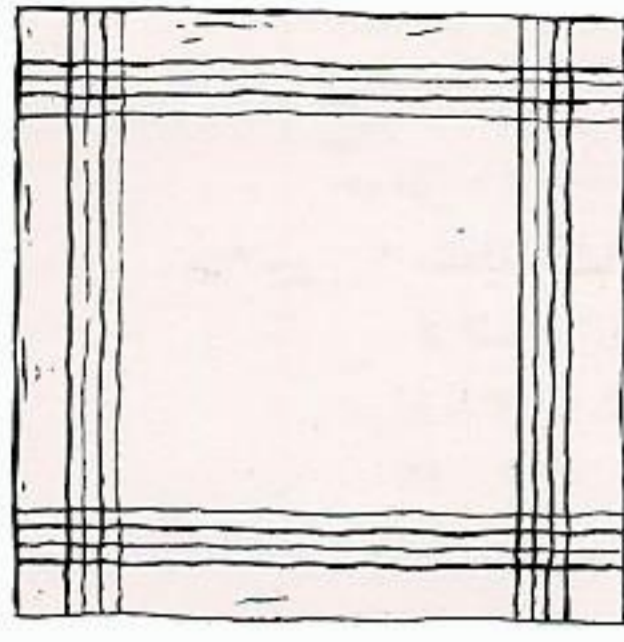
مَا الَّذِي يَحْدُثُ ؟

يَصِلُ الصَّوْتُ إِلَى إِحْدَى أُذُنَيْكَ قَبْلَ
وُصُولِهِ إِلَى الْأُخْرَى . يَسْتَخْدِمُ دِمَاغُكَ
فَارِقَ الْوَقْتِ هَذَا لِتَعْيِينِ
مَصْدَرِ الصَّوْتِ .

اللَّوْازِمُ:



كُرْسِيٌّ



عِصَابَةٌ لِلْعَيْنَيْنِ

مَسْرَد (كَشَاف)

أ

آثار الحيوان، ٧٠-٧٢
ببر (نمر)، ٧٠
حلزون، ٧٢
غزال، ٧١
قط، ٧٠
أبواغ، ٥٨، ٥٩
إثنولوجيا، ٦٦، ٦٧
إخصاب (تلقيح)، ٧٧
أذنان، ٩٤، ٩٥
أرض حرجية، ٢٦، ٦٠، ٦١
أزهار، ٧، ٩، ٣٦، ٤٤-٤٧، ٥٠-٥٤، ٨٣
اصطناعية، ٦٥
أعضاء تكاثر، ٥٠
باقة مجففة، ٥٢
تشریح، ٥٠
حفظ، ٥٣
كبس، ٥١
أشجار، ٨، ٣٦، ٣٨، ٥٤-٦٢، ٧٦، ٧٧، ٨٠
دائمة الخضرة، ٥٤، ٥٥
علو، ٥٥
عمر، ٥٥
تفضية، ٥٤، ٥٥
أصداف، ١٤، ١٨، ١٩
إطعام، ١٧، ٤٦، ٤٧، ٦٤، ٦٥
إعادة تدوير، ٩
أعشاب، ٤٦، ٤٧
أعصاب، ٩٣
أكسجين، ٦، ٨٤
إنتاش (نبات)، ٣١، ٣٣، ٣٦، ٣٧، ٣٩، ٥٦، ٤٩
انسلاخ الريش، ٦٤، ٨٠
أوراق نبات، ٧، ٨، ٢٧-٣٠، ٣٢-٣٤، ٤٤، ٤٥
٥٤، ٥٧، ٦٢، ٦٤، ٧١، ٨٢

ب

بذور، ٣٠، ٣١، ٣٤، ٣٧-٤١، ٤٨-٥٠، ٥٨، ٥٦
بركة صخرية، ١٧
بروتين، ٧٩
بزاق، ٢٨، ٦٧
بصر، ٩٠، ٩٢
بصمة أبواغ، ٥٩
بصمة لحاء الشجر، ٥٧
بكتيريا، ٨
بوم، ٨٢
لفائظ، ٨٢، ٨٣
بيض، ٦٥، ٧٢، ٧٣، ٧٧
ت
تبخر، ٧، ٨، ١٧، ٨٦
تجفيف، ٥١، ٥٣
تجميد، ٣٤
تحلل، ٨، ٦٠، ٦١
تربة، ٨، ١٤، ٢٢، ٢٣-٢٦، ٣٠-٣٧، ٣٥-٣٧، ٤٠، ٤٢-٤٧، ٤٩، ٥٦، ٦٠
حامضية، ٢٢، ٢٣
قلوية، ٢٢، ٢٣
تفقيس، ٧٣
تلف الأسنان، ٨٢، ٨٣، ٨٥
تمويه، ٧٥
توازن، ٨٨
تيراريوم، ٦٠، ٦١

ج

الجاذبية الأرضية، ٣٥، ٨٤، ٨٨
جاف، ٥٨، ٦٤، ٦٦، ٦٧
جذور، ٧، ٢٢، ٣٢، ٣٣-٣٥، ٣٨-٤٠، ٤٢، ٤٤

٤٥، ٤٧، ٤٨

جُرذ الماء، ٨٣
جسم الإنسان، ٨٤-٩٥
جلد، ٨٦، ٨٧، ٩٣
شبكة، ٩٣
جماجم، ٨٢، ٨٣

ح

حدائق، ٤٤-٤٩
سلطنة، ٤٨، ٤٩
فراشة، ٤٦، ٤٧
حرارة، ٢٣، ٣٤، ٣٨، ٣٩، ٤١، ٤٥، ٤٦، ٤٧، ٩٣، ٩٣، ٥٨، ٥٨، ٩٣، ٤٧
حريش، ٢٨، ٦١
حشائش، ٩، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٧٧
حشرات، ١٦، ٢٨، ٤٦، ٤٧، ٦٠-٦٢، ٦٨، ٦٩، ٧٢، ٧٣، ٨٢
حلزون، ٢٨، ٧٢
حواش، ٦٣، ٨٤، ٨٨، ٩٠-٩٥
حيتان، ٦٢
حيوانات، ١٠، ١٢-١٥، ١٧، ١٩، ٢٤، ٢٥، ٢٩، ٣٣، ٤٦، ٥٠، ٥٤-٦٠، ٦٣، ٦٦، ٦٦، ٧٧، ٧٩، ٧٤، ٧١، ٧٠، ٦٧، ٨٤-٨٢
أصداف، ١٩
أكوايوم (تماهة للأحياء المائية)، ١٥، ٦٠
تحت الأرض، ٢٢، ٢٣، ٢٦-٢٨
صغيرة، ٦٢-٦٣، ٧٢
في الماء، ١٧
لوامس، ٦٩
ليلية النشاط، ٧٠، ٧١

خ

خس، ٣٤، ٣٥
خشب، ٦٠
خضراوات، ٨، ٩، ١١، ١٣، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٤-٣٦، ٣٩، ٥٩، ٦١، ٦٨
جذر، ٣٢، ٣٣، ٣٥، ٣٦، ٣٩
مؤرقة، ٣٤، ٦١
خلايا، ٦، ٧، ١٠-١٣
خلنج، ٤٦، ٤٧
خلية نحل، ٦٥
خنافس، ٦١

د

دُبال، ٢٩
دُعسوقة، ٢٨
دم، ٣٦، ٣٦، ٧٢، ٨٦
جزيان، ٨٤
ضغظ، ٨٦
دماغ، ٨٤، ٨٨، ٩٠، ٩٢، ٩٣، ٩٥
ديدان أرض، ٢٢، ٢٣، ٢٧، ٦٣

ذ

ذباب الفاكهة، ٧٢، ٧٣
ر
رحيق، ٤٦، ٤٧، ٦٥
رشاد، ٣٠، ٤١، ٤٨، ٤٩
رطوبة، ٦٦، ٦٧، ٨٦
رمل، ٢٧، ٤٢، ٤٣، ٧٠، ٧١
ريح، ٤٤، ٥٠، ٧٦
ريش، ٨٠، ٨١، ٨٣
حجم، ٨١
مجموعة من، ٨٠، ٨١
نوع، ٨

ز

زُرزور، ٨٣
س
سُكر، ١٢، ١٣، ٩٤
سلوك الحيوان، ١٥، ٦٦، ٦٧
سماد، ٩
سماد خليط، ٩، ٣٠، ٣٨، ٣٩، ٤٢-٤٤، ٥٦

سَمع، ٩٤، ٩٥

سَمك، ١٥، ١٧
سَوِيقات، ٣٠، ٣٩، ٤٩

ش

شاطئ البحر، ١٨
شَبَاك، ٤٤-٤٧

ص

صَبَار ونباتات لحيمة، ٤٢، ٤٣
صَبية جِس، ٧١
صحراء صغيرة، ٤٢، ٤٣، ٤٥
صقيع، ٣٤
صنوبريات (مخروطيات)، ٥٥
صوت، ١٥، ٩٤، ٩٥
اتجاه، ٩٥
موجات، ٩٤

ض

ضوء، ١٧، ٢٦، ٣٣، ٣٨، ٤٨، ٥٤، ٦٦، ٦٧، ٧٣، ٨٦

ط

طعام، ١٥، ٢٤، ٢٥، ٣١، ٤٥-٤٧، ٥٤، ٦٠، ٦١، ٦٦، ٦٧، ٧٢، ٧٦، ٧٨، ٧٩، ٨٤
للطعم، ٢٤، ٢٥
طيور، ٧٤، ٨٣
بذور، ٧٩، ٨٧
ريش، ٨٠، ٨١، ٨٣
طعام، ٧٨، ٧٩
مخبأ، ٧٥
مُطعم، ٧٨
مُهلبية، ٧٩

ع

عساقيل (ذرات)، ٣٥
عش، تفحص القديم، ٧٦
عش - علبه، ٧٦، ٧٧
عضلات، ٨٤
غفن، ٨، ٥٨، ٦٠
خبز، ٥٨
نمو، ٥٨
ورقة نبات، ٦٠
علامات خطر، ٧
علبة رقيقة للبيض، ٧٧
عناكب، ٢٨، ٦١، ٦٢، ٦٨

غ

حريز، ٦٨
شع، ٦٨
غير القبان، ٦١، ٦٦، ٦٧
عيون، ٨٨، ٩٠، ٩٢
غاريقون، ٥٩
غبار الطلع، ٥٠
غصينات، ٥٤، ٦٤، ٧١، ٧٦، ٧٩

ف

فاصولية، ٣١، ٣٥
فاكهة، ٩، ١٢، ٢٤، ٢٥، ٣٨، ٦٧، ٧٢، ٧٣، ٧٨، ٧٩
حب وتوى، ٣٨
موز، ٩، ٧٢، ٧٣
فخج جورة، ٢٤، ٢٥
فخج لقرائش الليل، ٦٩
قراشات، ٤٦، ٤٧، ٦٤
قراشات الليل، ٦٩
قسنول، ٤٠
ساق، ٤٠
مَدادات، ٤٠

ف

فضول، ٤٥، ٤٦، ٦٢، ٦٤، ٦٥، ٧٢، ٧٦، ٧٨
فطور، ٥٤، ٥٩
فول، ٣٣
فيران، ٨٣
فيتامينات، ٤٨

ق

قطط، ٧٠، ٧٦
قلب، ٨٤، ٨٦

ك

كوز صُنوبر، ٧٩، ٧٨، ٦١، ٦٠
مَجْثَم، ٧٩
كومة، ٩، ٦٧

ل

لَبونات (ثدييات) صغيرة، ٨٣
لمس، ٦٣، ٩٣
لوبيا، ٣٩
ذهبية، ٤٨، ٤٩
لون، ٧، ٤١، ٥٠-٥٢، ٨٣، ٩١
تغير، ٨٦
مقياس، ٨٩

م

ماء، ٦-٨، ١٠، ١٢-١٤، ١٦، ١٧، ٢٢، ٢٧، ٢٩، ٣٣، ٣٥-٤٩، ٥٤، ٥٦-٥٨، ٦٠، ٦١، ٦٠، ٧٠، ٨٤، ٩١، ٩٣، ٩٤
تبخر، ٧، ٨
تصفية، ١٤، ١٦
فقدان، ٨
ماء بحر، ١٤
ماء عذب، ١٤
مقطر، ٢٢
ماء بركة طبيعية، ١٤، ١٦، ١٧
مذاق، ٩١، ٩٤
مرباع، ١٢
مشي على الماء، ١٦
مطر، ٣١، ٧٦
معادن، ٢٢، ٢٧، ٢٩، ٣٥، ٣٧
مُعقَم، ٥٨
مفكرة طبيعية، ٨٢، ٨٣
مكان وضع البيض، ٦٥
مُعكس، ٨٩
مواد كيميائية، ١٦، ٣٠، ٣٥، ٥١، ٥٣
هجوم ب، ٨٥
ميزان حرارة، ٢٣
ميكروسكوب (مجهر)، ٦، ١١
ميناء أسنان، ٨٥

ن

نباتات، ٩، ١١، ١٨، ٢٦، ٢٧، ٢٩-٣١، ٣٣-٣٧، ٣٩-٤٥، ٥٠، ٥٤، ٨٢، ٨٣
إزهار، ٤٤-٤٧
تدرج، ٤٤، ٤٦
تسلق، ٣٩
حولية، ٣٤
دائمة الخضرة، ٣٤
صحراء، ٤٢، ٤٣
عنكبوت، ٤٠
مؤرقة، ٤٠
تفضية، ٣٤

ن

نحل، ٤٦، ٤٧، ٦٥
نذبة دائرية، ٥٤
نرجس، ٨٣
نُسغ، ٣٦، ٦٢
نشا، ٣٥
نمو، ١٦، ٣٠-٣٣، ٣٦-٣٩، ٤٨، ٤٩، ٥٦

هـ

هجرة، ٧٦، ٧٧
هواء، ٦، ٧، ٢٣، ٣٠، ٣١
هيكل ورقة نبات، ٥٧

و

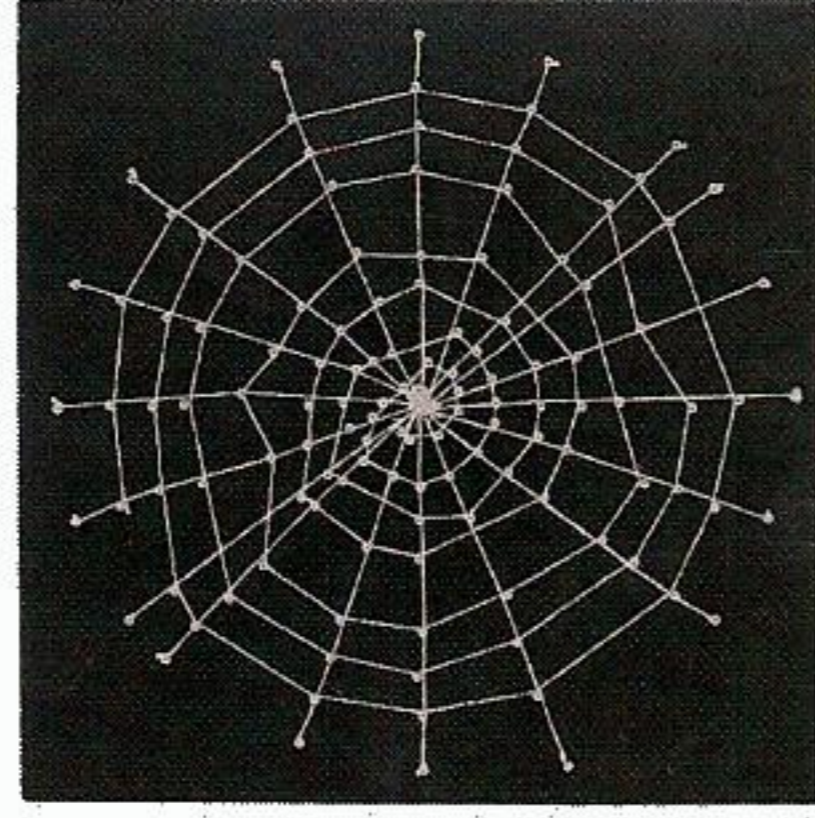
ورديّة، ٣٤
ورقة دوار الشمس، ٢٢، ٢٣

ي

يَرقات، ٦٤
بيت، ٦٤



www.arabcomics.net



التجارب الأساسية الميسرة الطبيعية

دليل الخطوة خطوة إلى مئة تجربة وتجربة



- استكشف العالم الطبيعي عند عتبة بابك .
- تعرّف إلى مبادئ الطبيعة الأساسية عبر تجارب بسيطة وبلوازم سهل جمعها مما حولك من أشياء .
- تعليمات سهل تتبّعها وصُور ملوّنة تنتقل بك خطوة خطوة في كلّ مرحلة من مراحل التجربة .
- كتاب التجارب الأساسية الميسرة : الطبيعة يرضي فضول عالم الطبيعة الفتيّ ، ويفتح عينيه على العالم الطبيعيّ من حوله ويزيد من استمتاعه به .
- في هذه السلسلة : التجارب الأساسية الميسرة : العلوم



01C200801

101 NATURE EXPERIMENTS
(ARABIC) BUTTERFLY BOOKS

مكتبة لبنان ناشرون